جامعة مؤتة

عمادة الدراسات العليا

تصور مقترح لكتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء معايير القوة الرياضية

إعداد الطالبة

أمل حميد راشد المقبالي

إشراف

الأستاذ الدكتور ناجي ديسقورس ميخائيل

رسالة مقدمة إلى عمادة الدراسات العليـــــا
استكمالاً لمتطلبات الحصول علـى درجـــة الماجستير
في التربية تخصص مناهج وطرائق تدريس الرياضيات

جامعة مؤتة ، 2012

الإهداء

إلى والدي ... اللذين ربياني وعلماني وأوصلاني بر الأمان

إلى زوجي الوفي ... رفيقا دربي... " أبو بدر"

إلى ابني الحبيب ... " بدر"

إلى إخوتي وأخواتي الأعزاء

إلى أهلي الكرام ... وكل من علمني حرفاً

إلى كل هؤلاء ... أقدم هذا الجهد المتواضع

أمل بنت حميد بن راشد المقبالية

الشكر والتقدير

أشكر الله العظيم، رب العرش العظيم، الذي وفقني لإنجاز هذا البحث المتواضع، إنه نعم المولى ونعم النصير، وأصلي وأسلم على سيد الأنام، وسيد الأولين، والآخرين، محمد بن عبدالله صلى الله عليه وسلم، وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

أتوجه بالشكر والعرفان والتقدير لأستاذي الأستاذ الدكتور /ناجي ميخائيل ديسقورس لتفضله بالإشراف على هذا البحث، ولم يبخل علي بتقديم النصح والإرشاد ...

كما أتقدم بالشكر والتقدير للأستاذ الدكتور الفاضل / محمد إبراهيم المليجي والدكتور الفاضل / إبراهيم محمد عشوش والدكتور الفاضل / محمد سعيد الغافري الذين تفضلوا بمناقشة الرسالة، كما أتقدم بالشكر والتقدير للسادة المحكمين لما قدموه لي من رأي ومشورة في تحكيم أداة الرسالة .

كما أتقدم بالشكر والتقدير لكل من ساهم وساعد في إتمام هذه الرسالة .

أمل بنت حميد بن راشد المقبالية

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الملخص

تصور مقترح لكتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء معايير القوة الرياضية

أمل بنت حميد بن راشد المقبالي

جامعة مؤتة، 2012م

هدفت الدراسة إلى تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء معايير القوة الرياضية، وتقديم تصور مقترح لتطوير هذا الكتاب، وللإجابة عن أسئلة الدراسة قامت الباحثة بإعداد بطاقة تحليل تتكون من ستة محاور تضمنت (55) معياراً، واعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وذلك لتحديد مدى تفعيل محتوى الكتاب لمعايير القوة الرياضية، واستخدمت التكرارات، والنسب المئوية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود أوجه قصور عديدة في محتوى رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي منها أن المحتوى يفتقر إلى توظيف التكنولوجيا في موضوعاته سواء كان في التعبير عن المفاهيم الرياضية أو في التعبير عن الإجراءات في الرياضيات والحاجة إلى تنمية التفكير الرياضي بالمنطق والاستدلال الرياضي وتفعيل خطوات حل المشكلات وربط المنهج بواقع حياة الطالب، وبشكل عام أظهرت النتائج أن معيار المعرفة المفاهيمية توافر بنسبة (17%)، وتوافر كلا من معيار المعرفة الإجرائية، ومعيار حل المشكلات بنسبة (19%)، وجاء معيار التواصل الرياضي بنسبة (26%)، وتوافر معيار الترابط الرياضي بنسبة (13%)، ومعيار الاستدلال الرياضي توافر بنسبة (6%) .وفي ضوء النتائج، أوصت الباحثة بإعادة النظر في محتوى كتاب الرياضيات في ضوء معايير القوة الرياضية ووضع معايير ومحكات لتطوير المناهج وتحديد أوزان نسبية لهذه المعايير، والتأكيد على أهمية زيادة التأهيل الأكاديمي والتربوي والفني لمؤلفي مناهج الرياضيات وتزويدهم بكل جديد على الساحة الدولية بما يخص الرياضيات. كما اقترحت الدراسة إجراء بحوث مماثلة على مختلف مناهج الرياضيات في المرحلة الأساسية بسلطنة عمان، وتطوير أداة الدراسة التي استخدمتها الباحثة في دراستها لتصبح ملائمة لتقويم محاور العملية التعليمية، وتطوير البرامج التدريبية للمعلم وتقييمها في ضوء معايير القوة الرياضية، وتطوير أساليب لتقويم أداء الطلبة في ضوء معايير القوة الرياضية.

Abstract

A suggested Proposal for the Mathematics Textbook ofGrade Seven of the Basic Education in the Sultanate of Oman in the Light of Mathematical Power Criteria

AmalHumaid Rashid Almoqbali

Mutah University,2012

The study aimed to analyze mathematics textbook of grade seven of the BasicEducation in the Sultanate of Oman. It aimed to analyze it considering the mathematical power as it offered some suggestions to develop this syllabus. To answer the research questions the researcher had made an analyzing card. It consists of six aspects and 55 criteria. The researcher used the descriptive analysis style to identify how far the syllabus is activating the mathematical power. She also used percentages and frequencies.

The study results showed that there are some weakness points in the math book syllabus of grade seven. For instance, the book content needs to activate the technology in its different topics whether they are about the mathematical concepts or the practical ones. It also needs to develop the mathematical critical thinking along using the logical and mathematical proofs. Moreover, it needs to activate the steps of solving problems and link the syllabus with the students reality.

Generally speaking, the results showed that the concept knowledge criterion was available with a percentage of about (17%). The practical knowledge criterion and the problems solving criterion were both about (19%). When it came to the mathematical connection it was about (26%). The mathematical linking criterion was (13%) while the mathematical proofs criterion was (6%)

Accordingly, the researcher recommended that grade seven math book syllabus should highlight on the mathematical power criteria. Also , there are some criteria to develop the syllabus to be added. She also highlighted on the importance of having more educational, academic and technical preparation of the book authors. She also suggested to provide them with every single mathematical update in the world of math.

The study also suggested to do other researches on the different math syllabuses in Oman. It also suggested to develop the study tool that the researcher used on her own research to fit the educational process aspects. Besides, it suggested to develop the training programmers for the teachers and assess them programs using the mathematical power criteria. Also, it suggested to develop ways to assess the students using the mathematical power criteria.

الفصل الأول
خلفية الدارسة وأهميتها

1.1 المقدمة :

بما أن مناهج الرياضيات تحتل ركناً أساسياً في مناهج التعليم، وحيث إن العالم قد شهد في السنوات الأخيرة تغيرات واسعة في مناهج الرياضيات، فإن ذلك قد حدا بالمربين والمهتمين بتدريس الرياضيات إلى إعادة النظر في منـاهج الرياضـيات وكتبها بحيث لا تقف عند حد إجراء تعديلات طفيفة عليها، بل تتعداه إلـى وضـع تصور جديد وإدخال تغيرات جذرية على هذه المناهج بما تقتضيه ظـروف الحيـاة الحالية والمستقبلية.

وباعتبار الرياضيات محتوى من المفاهيم والمبادئ والتعميمات الرياضية التي تنتظم معاً في شبكة من العلاقات الرياضية مكونة بنية من المعرفة الرياضـية ذات الطبيعة الخاصة لذلك حاول الكثير من الباحثين البحث عن خصائص، ومعايير يمكن استخدامها كأساس لتقويم الكتب الدراسية كما حاول البعض إجراء دراسات تحليليـة للكتب الدراسية ولاسيما في مرحلة التعليم الأساسي (قنديل ،2000).

لذا فقد أخذ تعليم وتعلم الرياضيات اهتماماً واضحاً ويتضح ذلك فـي ظهـور كثير من المؤسسات التربوية القائمة على تطوير عملية تعليم الرياضيات، وتحسـين مستوى أداء الطلاب ومن هذه المؤسسات على سبيل المثال لا الحصـر، المجلـس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) National Council of Teachers of Mathematics(العجمي وآخرون ، 2004).

وقد أسهمت وثائق المبادئ والمعايير (NCTM) بشكل واضـح فـي إحـداث توجهات متعددة المجالات في العملية التعليمية، وركزت على المتعلم وطبيعته وتنمية مهاراته، وتفكيره بهدف إعداده لتحمل المسؤولية في مواجهة مشكلات الحياة والقدرة على تقديم الحلول المناسبة لها، وعليه فإن مسؤولية المعلم لم تعد تقتصر على نقـل

المعرفة إلى المتعلم باستخدام طرق تدريسية تقوم على أساس أن المعلم محور العملية التعليمية التعلمية، بل أصبح دوره موجهاً ومرشداً للمتعلم وميسراً له عملية التعلم ومدرباً له على كيفية الحصول على المعرفة الرياضية والعلمية وبنائها، ومعالجتها بحيث تصبح عنصراً فاعلاً في شخصيته الرياضية (الخروصي، 2008).

ومن بين التوجهات الحديثة المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات مفهوم القوة الرياضية، حيث انبثق هذا المفهوم من خلال المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) وما نتج عنه من وثائق ومبادئ ومعايير لتدريس الرياضيات المدرسية حيث اعتبرت وثيقة المنهج والتقويم (NCTM,1989) القوة الرياضية كمعيار من معايير تقويم جودة الرياضيات لدى المتعلمين، وتتمثل في إدراك وتوظيف المعرفة الرياضية بمستوياتها الثلاثة (المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات)، وفي الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر هذه القدرات في حل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكار الرياضية والترابط بين المجالات والموضوعات والأفكار، وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضية حتى يتمكن المتعلم من التعامل مع المواقف الحياتية رياضياً من خلال إتقانه للعمليات (التواصل، الترابط، الاستدلال) (عصر، 2005) .

وأشار المجلس القومي للإنجاز التربوي National Association of Educational Progress (NAEP,2000) أن القوة الرياضية هي مجال تقييم الطالب رياضيا، حيث تمثل الشخصية الرياضية للتلميذ والتي تصف قدرات الطالب في إدراك، وتوظيف المعرفة الرياضية في أبعادها الثلاثة (مفاهيمية، إجرائية، حل المشكلات)، وذلك في الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر هذه القدرات في حل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكار الرياضية والترابط بين المجالات والموضوعات والأفكار وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضية (عصر، 2006).

كذلك يشمل هذا المفهوم تقويم جودة الرياضيات في ضوء المحتوى الرياضي، حتى يصبح المتعلم قادراً على مواجهة المواقف الطارئة وحل المسائل أو المشكلات غير المتوقعة (الروتينية)، وتخيل الوسائل الكفيلة لتقديم حلول جديدة لم يسبق له أن قام بتقديم حلول مماثلة لها، وكذلك حتى يكون قـادراً علـى تحليـل المواقـف أو المشكلات الرياضية عن طريق إرجاعها إلى أصولها، والاستدلال عليهـا اعتمـاداً على خبرات الملاحظة والقياس والقدرة على نقد ملاحظاته من خلال التحقيق الدقيق والتجربة القطعية، والإحاطة بالأسئلة من حيث شموليتها وتحليل جزئيتها وعرضها بوضوح وموضوعية، لذا تعتبر القوة الرياضية أحد الأهداف الجديدة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات لجميع المتعلمين، وينظر إليها على أنها تلك المقـدرة علـى أداء عمل رياضي هادف ذي قيمة ودلالة عالية (أبو عميرة، 2001).

و يشير عبيدة، (2006) إلى أن القوة الرياضية تعد معياراً يحدد من خلالـه خصائص المنتج الرياضي، ومدخلا من مداخل تقويم وتطوير الرياضيات، كما أكـد على ذلك عندما عرف مفهوم القوة الرياضية بأنها تعنـي تمثيـل المـتعلم للخبـرة والمعرفة الرياضيتين في أبعادها (المفاهيمية، والإجرائيـة، وحـل المشـكلات) للتواصل بلغة الرياضيات، وإدراك الترابطات بين ما تحتويـه الخبـرة الرياضـية والاستدلال بهدف التفكير والتأمل في اتجاهات متعددة وحل المشكلات المألوفة منها وغير المألوفة ، وتتضمن القوة الرياضية مجموعة من القدرات تمثلت في :

1) توظيف المعارف الرياضية في حل المشكلات.
2) استخدام لغة الرياضيات في تواصل الأفكار.
3) التحليل والاستدلال الرياضي للمواقف الحياتية.
4) الربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية والمعرفة المرتبطة بحل المشكلات.

وهذا يتفق مع التطلعات المسـتقبلية للمجلـس القـومي الأمريكـي لمعلمـي الرياضيات(NCTM,1989) والتي تهدف إلى بناء شخصي تميز بـالقوة الرياضـية تتمثل مكوناتها في :

1. قدرة الطالب على توظيف معارفه لحل المشكلات حول الخبرات المعرفيـة المتباينة.
2. قدرة الطالب على استخدام لغة الرياضيات في تواصل الأفكار.
3. قدرة الطالب على التحليل والاستدلال الرياضي.
4. قدرة الطالب علي الربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
5. إدراك طبيعة الرياضيات ومدي نفعيتها والميل نحوها.إدراك تكامل المعرفة الرياضية وغيرها من المعارف بشكل يوضح تناسق المعرفة .

ونظراً لتعدد خصائص القوة الرياضية وتنوع المعارف الرياضـية المرتبطـة بها، فإنه من الصعب عزل إحداها ومعالجتها إحصائياً أثناء تنفيذ عملية التقـويم لأن كل هذه الخصائص مهمة للنمو الرياضي للطلاب.

وتغطى القوة الرياضية ثلاثة أبعاد رئيسة عند تقويم الطالب يمكن توضـيحها كما يلي (عصر ،2006):

أ- البعد الأول: المحتوى ويشمل الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسـة، والقياس، والإحصاء والاحتمالات .
ب- البعد الثاني: المعرفة الرياضية وتشمل ثلاثة أنواع من المعارف والخبـرات لابد أن يراعيها البعد الأول وهى: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائيـة، وحل المشكلات.
ج- البعد الثالث: العمليات الرياضية: وتشمل التواصـل الرياضـي، والتـرابط الرياضي والاستدلال الرياضي.

ويشير ستانسلاز (Stanislas,1997) أن التجارب المخية توصلت إلى أن الإنسان ربما يكن لديه مخ وحيد لكن متعدد العقول، وهذا ما يتفق مع جاردنر واضع نظرية الذكاءات المتعددة ،حيث يوضح أن هناك ثمانية ذكاءات (اللغوي، المنطقي، المكاني، الحركي، الموسيقي، الاجتماعي، الذاتي، الطبيعي)، وأن ما يحـدث داخـل حصـة الرياضيات-الآن- هو تعامل المعلم مع عقل واحد، ناهيك عـن عـدم جـدة هـذا التعامل. إن العقل الرياضي يختلف كلياً عن ميكانيكا الحساب التي تعمل الآن حيـث

يلجأ الطالب إلى تكوين ارتباطات آلية طولية أحادية الاتجاه، بينما تعلم الرياضيات يعتمد على تنوع وتعدد الارتباطات العقلية التي تحدث داخل الحصة الدراسية.

إن تعلم الرياضيات هي الجهد المبذول لزيادة عدد الارتباطات العقلية لدى الفرد كمنتج للرياضيات المدرسية، بينما قوة الفرد في الرياضيات تعنى شخصية الفرد والتي تبدو ملامحها عند الخروج عن المألوف في التواصل والتفكير والتأمل ولذا يجب إدراكها من قبل المعلم وتحديد مجالاتها ومن بينها:

1) النمو العقلي الرياضي ويشتمل: (الحدس الرياضي، الحس الرياضي، الاستدلال الرياضي)
2) النمو اللغوي الرياضي ويشمل: (التواصل الرياضي، الترابط الرياضي)
3) النمو الاجتماعي الرياضي ويشمل: (تاريخ الرياضيات، ثقافة الرياضيات، طبيعة الرياضيات).

2.1 مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في وجود ضعف لدى طلاب الصف السابع من التعليم الأساسي في المعرفة الرياضية التي يمكن توظيفها للتفكير والتواصل رياضيا وحياتياً، وهذا ما يؤكده برنامج التنمية المعرفية للطلاب والطالبات في مادة الرياضيات 2009/2008 التي أعدته وزارة التربية والتعليم في سلطنة عمان، حيث أظهرت نتائج تحليل الاختبارات التحريرية ضعف الطلاب في مادة الرياضيات. ويمكن الإشارة إلى إن مستوى التحصيل لمخرجات الصف السابع والمتمثل في الصف الثامن ضعيفها وهذا ما تؤكده العديد من الدراسات منها:(السعيدي،2010؛ الوهيبي، 2009؛ الرواحي،2008) وغيرها من الدراسات، التي أشارت إلى أن هذا الضعف ناتج عن غياب عدد من المعايير التي وضعها المجلس القومي ومن أهمها المعايير المرتبطة بمفهوم القوة الرياضية.

وتؤكده المسابقة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS,2007) ما سبق، حيث أوضحت نتائج الدراسة الرابعة فيما يتعلق بمادة الرياضيات (الصف الثامن)، إن سلطنة عمان حصلت على المركز الثاني خليجاً والسادس عربياً بمتوسط بلغ 372،

لذلك نجد أن جميع الدول العربية المشاركة كان أداؤها عند هذا المستوى متدنيا عن المتوسط الدولي (المجلس الأعلى للتعليم في قطر، 2008).

وللإسهام في حل هذه المشكلة فإن مهمة الدراسة الحالية هي الإجابة عن الأسئلة التالية:

1) ما معايير القوة الرياضية التي يجب توافرها في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي ؟
2) ما مدى توافر هذه المعايير في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي؟
3) ما التصور المقترح لتضمين أبعاد القوة الرياضية في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي؟

3.1 حدود الدراسة:

1) تقتصر الدراسة على تحليل كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي للعام الدراسي 2010 \ 2011م (الطبعة التجريبية 2009) وذلك لعدة أسباب:

أ- في هذه المرحلة تحوي الفئة العمرية من 12-13سنة وحسب تصنيف بياجية لمراحل النمو المعرفي فإن الطالب يبدأ في هذه المرحلة بالتفكير بشكل مجرد ويتابع مبررات المنطق الرياضي ويعلل بناء على فرضيات ، ويعزل عناصر المشكلة ويعالج كل الحلول الممكنة بانتظام ويصبح مهتماً بالأمور الفرضية والمستقبلية والمشكلات الأيديولوجية.(عبدالهادي،2000)

ب- يوجد ضعف ظاهر لدى الطلاب في هذا الصف، وقد أشرت إلى بعض الدراسات التي تؤكد هذا الضعف.

2) تقتصر الدارسة على كتاب الطالب فقط.

4.1 أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة لتحقيق الأهداف التالية:

1) تحديد معايير القوة الرياضية اللازمة لطلاب الصف السابع مـن التعلـيم الأساسي.
2) التحقق من مدى توفر هذه المعايير في كتاب الصف السابع مـن التعلـيم الأساسي.
3) الحكم على المحتوى من حيث صياغته وشموليته للمعايير اللازمة للقـوة الرياضية.
4) تقديم تصور مقترح لكتاب الصف السابع من التعلم الأساسي يراعي هـذه المعايير .

5.1 أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة فيما يلي تقدمه:

1. تقديم قائمة بمعايير القوة الرياضية للاسـتفادة منهـا فـي تطـوير كتـاب الرياضيات للصف السابع الأساسي.
2. توظيف معايير القوة الرياضية المقترحة في عمليات الإشراف أثناء زيـارة المشرفين والتربويين.
3. تفتح المجال للباحثين لإجراء بحوث أخرى مماثلة ومتنوعة.

6.1 مصطلحات الدراسة:

تحليل المحتوى:"هو أسلوب يستخدم إلى جانب أساليب أخرى، لتقويم المنـاهج من أجل تطويرها، وهو يعتمد على تحديد أهداف التحليل ووحدة التحليل؛ للتوصـل إلى مدى شيوع ظاهرة أو أحد المفاهيم، أو فكرة أو أكثر، وبالتالي تكون نتائج هـذه العملية، إلى جانب ما يتم الحصول عليه من نتائج، مـن خـلال أسـاليب أخـرى ومؤشرات تحدد اتجاه التطوير فيما بعد" (اللقاني والجمل، 2003، 86)

القوة الرياضية: تمثل معيار تقويم انجاز المتعلمين في الرياضيات، ويتضـمن ملاحظة أداء المتعلم وتقييم مدى نجاح العملية التعليمية في تـدريس الرياضـيات،

والقوة الرياضية تصنع جزاءاً من تميز الفرد على المستوى المحلي والعالمي لأنهـا تمكنه من التواصل اللغوي الرياضي، والقدرة على صـياغة واتخـاذ القـرارات، والاستدلال، والعمل على إعداد شخص يمتلك الثقة بالنفس والعلم.(عصر،2006)

وإجرائياً: عبارة عن نظام تفاعلي بين المحتوى الرياضي والعمليات الرياضية يهدف إلى تحديد القدرات التي يمتلكها الطالب من المعرفة الرياضـية مـن خـلال توافرها في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي.

معايير القوة الرياضية:المعايير: هـي" آراء محصـلة لكثيـر مـن الأبعـاد السيكولوجية والاجتماعية والعلمية والتربوية، يمكن من خـلال تطبيقهـا، تعـرف الصورة الحقيقية للموضوع المراد تقويمه، أو الوصول إلى أحكام على الشيء الذي نقومه" (اللقاني والجمل، 2003، 279).

وتعرف إجرائيا بأنها: محكات أو أسس يـتم علـى أساسـها تحليـل كتـاب الرياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي لمعرفة مدى تـوافر معـايير القـوة الرياضية في محتواه.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

1.2 المقدمة

يتناول هذا الفصل محوريين أساسيين المحور الأول يتمثل في القوة الرياضية، وهو يبدأ بالإشارة إلى القوة الرياضية كمفهوم أساسي لتعليم وتعلم الرياضيات المدرسية، ثم يستعرض مجموعة من التعريفات التي توضح ماهية هذا المفهوم ومدى أهميته في تعليم الرياضيات، وينتقل إلى كيفية قياس القوة الرياضية لدى المتعلمين ثم يتطرق إلى مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت القوة الرياضية يليها تعقيب على هذه الدراسات.

أما المحور الثاني فيتناول مكونات القوة الرياضية من حيث أنها تتكون من ثلاثة أبعاد رئيسة (المعرفة الرياضية، العمليات الرياضية، المحتوى) ويتناول كل بعد من هذه الأبعاد الثلاثة بشيء من التفاصيل من حيث مكوناته الفرعية وإعطاء فكرة عامة عن مفهومه وأهميته ومؤشراته وكيفية برهنة المتعلم على امتلاكه بمجموعة من المعايير، ثم يستعرض مجموعة من الدراسات السابقة التي تناولت أبعاد القوة الرياضية و أخيراً تعقيب عليها.

2.2 المحور الأول : القوة الرياضية

1.2.2 مفهوم القوة الرياضية Mathematical power:

تعتبر القوة الرياضية مدخلاً حديثاً لتقويم الطلاب حيث ارتبط بالمعايير، ولا يقتصر فقط على المعرفة الرياضية كالتحصيل، بل يراعي العمليات التي يمكن تنميتها خلال الرياضيات.

ويشير المجلس القومي للإنجاز التربوي (NAEP,2000) إلى أن القوة الرياضية هي مجال تقييم الطالب رياضياً، حيث تمثل الشخصية الرياضية للتلميذ

والتي تصف قدرات الطالب في إدراك وتوظيف المعرفة الرياضـية فـي أبعادهـا الثلاثة (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائيـة، حـل المشـكلات)، وذلـك فـي الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي، حيث تظهر هـذه القـدرات فـي حـل المشكلات غير المألوفة وتواصل الأفكـار الرياضـية والتـرابط بـين المجـالات والموضوعات والأفكار وذلك في المستويات المختلفة للخبرة الرياضية.

ويتفق المركز القومي للإحصاء التربوي National Center of Educational Statistics (NCES,2002) إلي أن القوة الرياضية تهدف إلي تحديـد مسـتوى أداء الطالب في المعرفة والعمليات في أحد مجالات الرياضيات أو في الرياضيات بصفة عامة.

ويعرف المجلس الوطني للتقـويم National Assessment Governing Board (NAGB,1996) القوة الرياضية على أنها القدرة العامـة للمـتعلم علـى اكتسـاب المعارف الرياضية، واستخدامها من خلال الاستكشاف والتخمين والاستنتاج بصورة منطقية، ومن خلال حل المسائل غير الروتينية، وتبـادل الأفكـار الرياضـية مـع الآخرين، واستخدام الرياضيات في التواصل معهم، ومن خلال الأفكار الرياضية في سياق واحد مع أفكار رياضية لسياق آخر أو مع أفكار رياضية من مادة أخرى فـي نفس السياقات أو السياقات ذات الصلة.

وتتفق الدراسات والبحوث التربوية من بينها(الوهيبي،2009؛ زنقـور،2008؛ عصر2006؛عصر،2005؛ John,2004) على أن القوة الرياضية تعبر عن مـدى تمكن المتعلم من استخدام، وتوظيـف الخبـرة والمعرفـة (القـدرات) الرياضـية بمستوياتها الثلاثة (المفاهيمية، والإجرائية، وحل المشكلات) في التواصل والتـرابط والاستدلال رياضياً في مجال رياضي ما.

ويمكن الإشارة إلى أن القوة الرياضية تشتمل على أبعاد أخرى غيـر الأبعـاد الثلاثة المذكورة سابقاً (المعرفة الرياضية، العمليات الرياضية، المحتـوى) فهنـاك أبعاد وجدانية منها الدافعية والاستعداد والاتجـاه والمعتقـدات والحـس (الحـدس) الرياضي، ومن حيث أنها تمثل الشخصية الرياضية التي يمتلكها المتعلم فلا يمكـن

القول أن القوة الرياضية هي القدرة الرياضية، ولعل الكثير منا قد تعامل في حياتـه اليومية مع أفراد سواء كانوا متعلمين أو معلمين يمتلكون قدرة رياضية فائقة، ولكنهم يجدون صعوبات كثيرة عندما يطلب منهم أبراز ما يمثل كونه من قدرات رياضية، وتقديمه للآخرين بأسلوب يتناسب مع مستوى قدراتهم(الوهيبي، 2009).

ويمكن القول أن تحقيق أهداف الرياضيات مرتبطة بتمكن المتعلم مـن أبعـاد القوة الرياضية، وهذا يمكن أن يتحقق من خلال مرور الطالب بالمراحل التعليميـة المختلفة التي تراعي الجانب المعرفي للمتعلم، وتراعي الترابط والتكامل بين أجزاء المحتوى لما ذلك أهمية في تنمية العلاقة الترابطية بين جميـع جوانـب المعرفـة الرياضية والإجرائية وحل المشكلات، والتكامل بينها يسـاهم فـي تقيـيم قـدرات المتعلمين الرياضية وتنميتها .

2.2.2 قياس القوة الرياضية:

أوضح (عصر،2005) أنه يتم تمثيل تقويم المتعلمين في تعلم الرياضيات فـي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات، وقد اعتبرت هذه المستويات الثلاثة للقدرات الرياضية أساساً تقليدياً لتقويم القوة الرياضية عبر مجالات التواصل والترابط والاستدلال الرياضي، وحظيت هذه القدرات العامة (المعرفة المفاهيميـة، المعرفة الإجرائية، وحل المشكلات) بالكثير من الاهتمام أثناء تصميم وتطبيق أدوات التقويم في السنوات الماضية .

وكما أوضح المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات في الإصدار الأول لمعايير المنهج والتقويم (NCTM,1989,pp.205-208) أن القوة الرياضية تمثل أحـد المعايير الرئيسة لتقويم الطلاب في مقابل الشكل التقليدي للتحصيل، والـذي يعتمـد على الجوانب المعرفية دون التركيز على العمليات الرياضية.

وهذا ما أكده المجلس القومي للإنجاز التربوي(NAEP) حيـث أولـى أهميـة كبيرة وتأكيدات متزايدة لتقييم القوة الرياضية منذ عام 1990م، ظهر ذلك عندما دعا إلى تقويم القوة الرياضية في ثلاثـة مسـتويات(المعرفـة المفاهيميـة، والمعرفـة

الإجرائية، وحل المشكلات) وفـي عمليـات التقـويم التـي تمـت فـي عـامي 1996م،2000م تمثلت في بناء مهام تقويمية تتطلب من المتعلم ربط تعلمهـم عبـر المجالات الرياضية التي تركزت على التفكير والتواصل الرياضي، ويمكـن قيـاس القوة الرياضية من خلال تصميم مفردات إختبارية بهدف تشخيص مدى قدرة المتعلم على الاستدلال المنطقي وعلى التواصل رياضياً (بلغة الرياضيات) من خلال إبـداء الملاحظات والاستنتاجات المستقاة من المحتوى الرياضي الذي يدرسه، وعلى بنـاء الترابطات بين طبيعة الموقف الرياضي وعلاقته بالمعرفة الرياضية التـي تعلمهـا ومعرفته التي اكتسبها من المواد الدراسية الأخرى أو من خلال الذاتية في الحيـاة، ويتمثل هذا التفاعل الكلي هذه القدرات والخصائص، والمميزات فيما بينهـا لتشـكل القوة الرياضية عند المتعلم (NAEP,2003).

ويمكن الإشارة إلى أن قياس القوة الرياضية ليس فقط يساعد المـتعلم، وإنمـا يساعد المعلم على تشخيص مدى امتلاك المتعلم لأبعاد القوة الرياضـية، وبالتـالي مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين، وهذا يساعد المعلم في وضع خطـط تسـاعد على تنمية وتقوية جوانب القوة ومعالجة جوانب الضعف لديهم، ويساعده على تحديد طرق التدريس المناسبة وأدوات التقويم، وهذا بدوره يسـاهم فـي رفـع مسـتوى التحصيل لدى المتعلمين.

3.2.2 الدراسات التي تناولت القوة الرياضية:

أكدت العديد من الدراسات والبحوث التربوية على مفهوم القـوة الرياضـية، وتنميتها لدى المتعلمين في تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية، وذلك من خلال تبنـي الكثير من الأساليب، والاستراتيجيات والمداخل في عملية التدريس، وسيتم عـرض هذه الدراسات بدءاً بالأحدث منها وانتهاء بالأقدم بغض النظر عن اللغة التي كتبـت بها عربية كانت أو أجنبية على أن يتم تناول كـل دراسـة مـن حيـث أهـدافها، وإجراءاتها، وأهم النتائج التي توصلت إليها، ومن هذه الدراسات و البحوث ما يأتي:

دراسة (سرور، 2010) التي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وقد تكونت عينة الدراسة من 37 طالبة من كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية –جامعة صحار بسلطنة عمان، وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت الدراسة على متغير مستقل هو"الإستراتيجية التعليمية القائمة على استخدام البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر"، ومتغير تابع هو "تنمية القوة الرياضية"، وقام الباحث بصياغة إستراتيجية مقترحة لاستخدام مجموعة من البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر في معالجة المحتوى الرياضي بمقرري "تاريخ الرياضيات"، و"إتقان محتوى الرياضيات" كجزء من مقرر تربية عملية 2 وإعداد اختبار في القوة الرياضية، وذلك من خلال موضوعات المحتوى الرياضي التي يتم تدريسها، وبعد تنفيذ تجربة البحث وتطبيق أدواته ورصد النتائج واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة تم التوصل لعدة نتائج منها:

1) وجود أثر فعال لاستخدام البرمجيات الحرة المفتوحة المصدر في تنمية كل من:
   أ- المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات في الرياضيات.
   ب- التواصل الرياضي، والترابطات الرياضية، والإستدلال الرياضي.
2) إن استخدام البرامج الحرة المفتوحة المصدر تجعل الطالب أمام مشكلات غير روتينية ، بما يساعد على توليد الأفكار الرياضية التي من شأنها أن تسهم في تنمية الأبعاد المختلفة للقوة الرياضية .

وقد أوصى الباحث بالاستفادة من البرامج الحرة مفتوحة المصدر.

دراسة (الوهيبي، 2009) هدفت إلى قياس مدى توفر أبعاد القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في ضوء المعايير العالمية للرياضيات " دراسة تشخيصية"، وتكونت الدراسة من 255 طالب وطالبة، ولتحقق هدف الدراسة استخدم الباحث اختباراً في القوة الرياضية يهدف إلى بيان الشخصية الرياضية للمتعلم في

الصف الثامن الأساسي من خلال قياس مستوى قدراته ومهاراته في بعد العمليات الرياضية للقوة الرياضية (التواصل الرياضي، والترابط الرياضي، والاستدلال الرياضي)، اعتمادا على بعد المعرفة الرياضية والذي يشمل على قدرات المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات وذلك ضمن محتوى منهاج الرياضيات للفصل الدراسي الأول بالصف الثامن الأساسي في مدراس التعليم الأساسي. وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من بينها تدني مستوى أداء الطلبة في القوة الرياضية بشكل عام وتبعاً لبعد العمليات الرياضية.

دراسة (زنقور، 2008) هدفت إلى قياس أثر وحدة تدريسية في ضوء معايير الرياضيات المدرسية العالمية التابعة لـ (NCTM) على تنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي وتكونت الدراسة من 210 تلميذاً بالصف الثامن الأساسي تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية (107) وضابطة (103) ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحث بإعداد وحدة تدريسية تمثلت في وحدة المساحة بمنهاج الرياضيات للصف الثاني الإعدادي وفقاً للمعايير العالمية التابعة لـ (NCTM)، واختبار تحصيلي في القوة الرياضية يهدف إلى معرفة شخصية الطالب الرياضية في الوحدة من خلال قياس مستواه في الأبعاد الثلاثة الرئيسية للقوة الرياضية، وقد كشفت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في أداء الطلبة على اختبار القوة الرياضية للإستراتيجية المقترحة.

دراسة (عبيده، 2006) التي هدفت إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة، وبيان أثر تنمية القوة الرياضية لدى طلبة المرحلة الابتدائية، حيث قام الباحث لتحقيق هذا الهدف بإعداد وثيقة منهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية ومن ثم قام الباحث بأعداد وحدة تدريس في القياس للصف السادس الابتدائي في ضوء المعايير، وإعداد معلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في وحدة القياس، وفي ضوء الإستراتيجية المحددة لتنمية القوة الرياضية والتي تتكون من الأبعاد الثلاثة وتشمل مجالات العمليات الرياضية (التواصل والترابط والاستدلال)، والمعرفة الرياضية (المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات) في القياس،

واختبار القوة الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من(137) طالباً وطالبة في مدرستين من المرحلة الابتدائية واحدة تجريبية (70) طالباً وطالبة والأخـرى ضـابطة (67) طالباً وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية علـى المجموعـة الضابطة فيما يتعلق بالقوة الرياضية بشكل عام ومكوناتها كل على حدة (التواصـل، والترابط، والاستدلال الرياضي، والمعرفة المفاهيمية، والإجرائية، وحل المشكلات).

أجرت (شتات، 2005) دراسة بهدف التعرف على فاعلية إستراتيجية مقترحة (تعلم تعاوني وتعليل رياضي) على تنمية القدرة الرياضـية (التـرابط الرياضـي، التواصل الرياضي، الاستدلال) ومهارات حل المسائل اللفظية لدى طلاب الصـف السادس. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار للمقدرة الرياضية، واختبار آخر لمهـارات حل المسألة. ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة فاعلية الإستراتيجية المقترحـة على تنمية المقدرة الرياضية (الترابط الرياضي، التواصل الرياضي، الاستدلال).

دراسة جون (John,2004) التي هدفت إلى تنمية القوة الرياضـية للمتعلمـين باستخدام بعض أساليب الاستدلال الرياضي (الاستنتاجي، الاستقرائي) في التواصل إلى النتائج والحلول من خلال الاستدلال بالحقائق الرياضية المتوفرة من العام إلـى الخاص أو العكس أو من الخاص إلى الخاص، مما يؤدي حتما إلى تشجيع المتعلمين على إجراء المناقشات فيما بينهم أثناء قيامهم بحل وتبرير المشكلات قيد الدراسـة، وكذلك تنمية مهاراتهم في التواصل الرياضي والذي يتمثل فـي القـراءة والكتابـة والتحدث والاستماع إلى الآخرين وأظهرت نتائج الدراسة فعالية هذا الأسلوب فـي تنمية القوة الرياضية لدى الطلاب.

وأجرى (عبدالقادر، 2003) دراسة هدفت إلى تنمية بعـض جوانـب القـوة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي بالاعتماد على إسـتراتيجية مقترحـة قائمة على استخدام كتابة الرياضيات. وأظهـرت نتائجهـا فاعليـة الإسـتراتيجية المقترحة في تنمية بعض جوانب المقدرة الرياضية (حـل المشـكلة الرياضـية – الاستدلال الرياضي – التواصل الرياضي) لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي.

أما دراسة توماس (Tomas,2002) فقد هدفت إلى تنمية القوة الرياضية باستخدام مدخل الترابطات الرياضية الذي يعتمد على عرض الموضوعات الرياضية من خلال ربط المتعلمين بالخبرات الواقعية وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضية في حل المشكلات التي تواجههم سواء في مجال الرياضيات أو في مجالات الأخرى، وتوصلت الدراسة إلى نتائج إيجابية في مستوى الأداء يعزى لأسلوب التدريس المستخدم.

دراسة (الفيصل، 2001) التي هدفت إلى معرفة العلاقة بين القدرة الرياضية والتحصيل في الرياضيات لطلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في الجمهورية اليمنية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ايجابية وذات دلالة إحصائية بين القدرة الرياضية والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي العلمي، ووجود علاقة ايجابية ذات دلالة إحصائية بين عوامل القدرة الرياضية والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث الثانوي العملي.

واستخدم أنكو (Anku ,1994) أسلوب المجموعات، حيث أجرى دراسة بعنوان "استخدام مناقشات المجموعة الصغيرة لجمع الشواهد على القوة الرياضية" هدفت إلى كشف عن القوة الرياضية من خلال الحوار والمناقشة فيما بين المتعلمين ضمن مجموعات صغيرة حول حلول المشكلات الرياضية المقدمة إليهم، واشتملت عينة الدراسة على 18 من طلبة الصف التاسع حيث ركزت الدراسة على مجموعة واحدة تكونت من طالبين وطالبتين، وتم جمع البيانات في 7 مناسبات مختلفة خلالها مشكلات مختلفة على مدى ثلاثة أشهر وأظهرت نتائج الدراسة أن الطلبة أظهروا قوة رياضية أثناء مناقشتهم للمشكلات ضمن المجموعة، حيث أن نظام المجموعات يمكن الطلبة من امتلاك الكثير من مهارات التواصل والترابط والتي بدورها تساهم في تنمية القوة الرياضية لديهم.

كما أكد جرينود وزملائه (GreenWood,et.al.1993) على النتائج السابقة من خلال دراسته التي هدفت إلى تنمية القوة الرياضية لجميع الطلاب، من خلال تدريب المتعلمين للصف العاشر على مجموعة من الأسئلة في وحدة المعادلات، معدة وفق

مهارات التفكير الرياضي لمدة فصل دراسي كامل، وأثبتت الدراسة تقدم المتعلمـين (المجموعة التجريبية) في اختبار القوة الرياضية (القبلي- البعدي) نتيجـة تطـوير أسلوب التقويم في الرياضيات.

4.2.2 تعقيب على الدراسات التي تناولت القوة الرياضية

من خلال استعراض الدراسات السابقة وتحليلها يتبين الآتي:

1) العديد من الدراسات السـابقة اتبعـت المـنهج شـبه التجريبـي (دراسـة الوهيبي،2009؛ دراسة زنقـور،2008؛ دراسـة عبيـده، 2006؛ دراسـة شـتات،2005؛ دراسـة عبـدالقادر،2003؛ John,2004 ؛ Tomas,2002 ؛ دراسـ ـة الفيصـ ـل،2001 ؛GreenWood,et.al.1993) إلا أن(دراسـ ـة Anku,1994) اتبعت المنهج الوصفي .
2) جميع الدراسات السابقة لم تحدد مستوى الطلبة في القوة الرياضية.
3) جميع الدراسات السابقة تناولت مرحلة دراسية واحدة.
4) استخدمت أغلب الدراسات السابقة الاختبار الإحصائي (ت) T-Test لعينتـين مستقلتين في الإجابة عن الأسئلة البحثية و المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

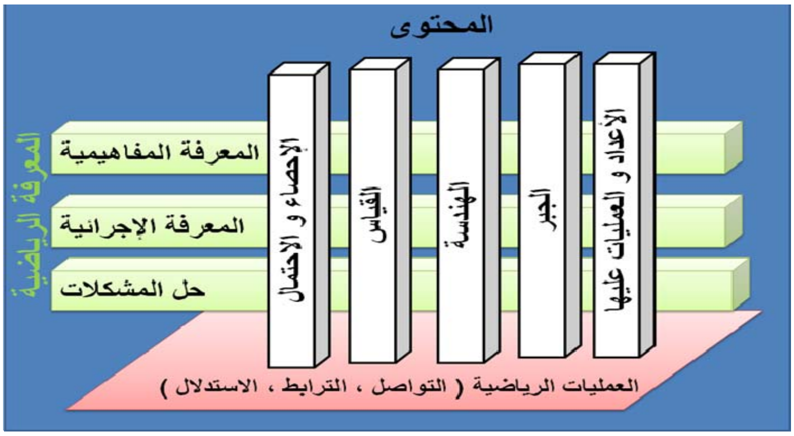
وحيث أن أغلب الدراسات هدفت إلى تنمية القوة الرياضية من خلال تصميم مادة علمية (وحدة دراسية) في ضوء المعايير العالمية للرياضيات المدرسية وتصميم اختبار في القوة الرياضية يتم تطبيقه بعد تطبيق تدريس الوحدة الدراسية على عينـة من المتعلمين ومن أمثلـة هـذه الدراسـات (زنقـور، 2008؛ عبيـده، 2006؛ Tomas,2002؛ Anku,1994) بينما هدفت بعض الدراسات إلى تنمية القوة الرياضية من خلال أساليب التدريس مثل دراسة (عبد القادر، 2003)، وعليه فـإن الدراسـة الحالية تنبثق أهميتها من حيث أنها تحلل المحتوى الرياضي في كتب الرياضيات في ضوء معايير القوة الرياضية فهي دراسة وصفية تأمل الباحثة أن تضفي فكراً تربوياً جديداً في مجال البحث العلمي يستفيد منه المختصون والمهتمون في مناهج وطـرق تدريس الرياضيات المدرسية

استفادت الباحثة من الاستعراض السابق:

1. التعرف على مفهوم القوة الرياضية وأبعادها والتي سوف تستخدمها في بناء قائمة التحليل.
2. المساهمة في التعرف على الأدوات والإجراءات المستخدمة في الدراسة الحالية.
3. التعرف على المعالجات الإحصائية المستخدمة في هذه الدراسات والاستفادة منها.
4. المساهمة في تفسير النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية تفسيراً علمياً وموضوعياً.

3.2 المحور الثاني: أبعاد القوة الرياضية :

أشارت العديد من الدراسات و البحوث السابقة منها :(الوهيبي،2009؛ زنقور،2008؛ عبيده، 2006؛ عصر، 2006؛ عبدالقادر،2003؛ بدوي ، 2003؛ (Green Wood,et.al.1993؛ 2001، دراسة الفيصل ؛ Toma ,2002 ؛ John,2004 على أن القوة الرياضية تتكون من ثلاثة أبعاد ، كما هو موضح فى الشكل (1):



الشكل (1)

مكونات القوة الرياضية

وسيتم تناول هذه الأبعاد بشيء من التفصيل كما يأتي:

1.3.2 البعد الأول: المعرفة الرياضية وتتضمن ثلاث قدرات هي:

1.1.3.2 القدرة الأولى: المعرفة المفاهيمية(Conceptual Understanding):

تنشا المفاهيم الرياضية في عقل الإنسان، إذ أن بناء العقلي الذي عليه الإعـداد الطبيعية يتطلب مستوى معينا من التطور الثقافي والفسيولوجي العصبي.ولكن البناء العقلي الذي يسهل النمو المفاهيمي هو الذي يعكس شيئاً جوهرياً في جميع الظروف والأحوال، إذ يجعل تنظيم البيئة ممكنا، وبالتالي يجعل الأشياء والأحداث ذات معنى أكثر وضوحاً قدر الإمكان (دعنا، 2009).

يشير المجلـس القـومي الأمريكـي للبحـوث National Research Council (NRC,2001) أن الفهم المفاهيمي يشتمل على فهم الأفكار الرياضية الأساسية مـن مصطلحات، ومفاهيم، وتعميمات، وعلاقات، وعمليات وإجراءات ...الخ، والإلمـام بالمعلومات والخطوات الإجرائية للموقف الرياضـي بشـكل متماسـك ومتـرابط، والإحساس بأهمية الفكرة الرياضية للموقف الرياضي والمضمون الذي تستخدم فيـه الفكرة الرياضية مع الإدراك الترابطات العديدة بين الأفكار الرياضية، وكذلك التمكن من تمثيل العمليات الرياضية بتمثيلات رياضية مختلفة، والقدرة على إعـادة بنـاء الأفكار والطرائق عند مواجهة مسائل ومواقف جديدة مشابهة وإنتاج معرفة جديدة.

ويعتبر زوكرمان (Zuckerman,1995) أن المعرفة المفاهيميـة هـي معرفـة المفاهيم والسمات الأساسية للمفاهيم والنظريات في مجال ما.

وأوضح المجلس(NCTM,2000) أن المعرفة المفاهيمية تساعد المتعلم وتيسـر له عملية اكتساب المعرفة الإجرائية المتمثلة في الخوارزميات والمهارات الرياضية، كما أنها تنبه بالإجراءات والعمليات الخاطئة التي قد يقع فيها أثناء حله للمشـكلات الرياضية.

وتشير (دعنا، 2009) أن المفاهيم لا تنشأ فجأة لوضوح تام، ولا تنتهي عند حد معين، لكنها تنمو وتتطور باستمرار. فكلما ازدادت خبرة الفرد عن المفهوم بتعرفه على أمثلة أضافية، تعرف على المزيد من خصائص ذلك المفهوم، والعلاقات التي تربطه مع مفاهيم أخرى، فتتغير نتيجة ذلك صورة المفهوم لدى الفرد، ويصبح أكثر وضوحاً ودقة وتهذيباً، وأكثر عمومية وتجريداً، إذ تسمح للأمثلة جميعها بالدخول ضمن إطار المفهوم. وبذلك يزداد التنظيم المنطقي في عملية الإدراك من نمو المفاهيم لدى الفرد، مما يجعله قادراً على تمييز أمثله المفهوم وبصورة حدسية.

ويتفق (الوهيبي، 2009؛ وبدوي، 2003) أن المتعلم يستطيع البرهنة على قوته الرياضية في المعرفة المفاهيمية من خلال مدى امتلاكه للمفردات الرياضية في الجانب المفاهيمي، وقدرته في تكوين بناء مفاهيمي متكامل ومترابط، المتمثل في إبراز قدرته في الإدراك، والتفسير، والتعميم، والتنظيم للمفاهيم، وبناء المعالجات الرياضية التي تركز على استخدام الصور والرسوم والجداول للتعبير عن المفاهيم واستخدامها في عرض الأفكار للآخرين.

ويؤكد (عصر، 2006) أن القوة الرياضية تظهر في إمكانية تعبير الطالب عن التصورات الذهنية بالرسوم والنماذج والجداول، واستخدام المفردات الرياضية في توضيحها، والقدرة في بناء نسقاً لغوياً من مفردات الرياضيات، واستخدامه في التعبير الكتابي أو التواصل الشفهي والمناقشات والعروض الرياضية، سواء كان ذلك في مستوى إدراك المفاهيم، واستنتاج خصائصها والتعميمات المرتبطة بها أو ما يمكن تسميتها التواصل على مستوى المعرفة المفاهيمية.

ويوضح (موسى، 2005) أن من الأسباب الرئيسية لعدم قدرة الطلاب على حل المشكلات اللفظية في معظم مراحل التعليم العام هو عدم إدراكهم لمفاهيم المصطلحات المستخدمة في التعبير عن المشكلات، مما يؤدي إلى عدم فهمهم للمشكلات، وبالتالي عدم القدرة على حلها أو إدراك العلاقات بين أجزائها.

لذلك يمكن القول أن على المعلم قبل تدريس مفهوم رياضي جديد أو عرض مشكلة رياضية أن يتأكد من إدراك الطالب للمفاهيم السابقة المرتبطة بالمفهوم الجديد

أو المفاهيم المتضمنة في المشكلة، وذلك لتحقيق التكامل والترابط بين المفاهيم الرياضية، وتنظيم وإدراك المعرفة المفاهيمية وتوظيفها في مواقف رياضية.

2.1.3.2 القدرة الثانية :المعرفة الإجرائية(Procedural Knowledge):

تعرف المعرفة الإجرائية بكيفية التحكم بالعوامل الحالية من أجل دراسة بعض الظواهر وأداء أو إتمام عمل ما. وتعنى المعرفة الإجرائية أيضا كيفية التلاعب بوضع معين أو كيفية محاكاة شيء ما. حيث قد يتضمن ذلك تلك الخطوات التي نتبعها أثناء إجراء اختبار علمي ما وأثناء كتابة مقالة أو حل معادلة رياضية. (Reber&Reber,2001)

ويشير (عبد الحميد، 1999) أن المعرفة الإجرائية هي ما لدى المتعلم من معرفة عن عمل الشيء، أي هي المعرفة التي تنتج عن عمليات يقوم بها المتعلم في خطوات مرتبة ترتيباً خطياً أو ترتيب غير خطي.

ويوضح بدوي، (2003) من أن المعرفة الإجرائية تتضمن كافة الخوارزميات (الآليات) العددية في علم الرياضيات (كالعمليات الحسابية الأربعة على الأعداد)، والتي ابتدعت كأدوات لمقابلة احتياجات معينة بكفاءة، وتتضمن المعرفة الإجرائية أيضاً قدرات القراءة، وإنتاج الرسوم البيانية، وجداول المعلومات، وتنفيذ الإنشاءات الهندسية، وإجراء المهارات غير الحسابية كالتقدير والترتيب. وغالباً ما تعكس المعرفة الإجرائية قدرة الطالب على الربط بين عملية الخوارزمية (خطوات أداء الآلية) وموقف المشكلة المعطاة ولتنفيذه للخوارزمية على نحو صحيح؛ أو لتفسير هلنواتج الخوارزمية في سياق الموقف المشكل

وغالبا ما تشير المعرفة الإجرائية إلى وجود تلك المهارات التي نمتلكها، وإلى تلك الأهداف التي بإمكاننا إتمامها أو إلى تلك المنهج التي باستطاعتنا أتباعها. والمهارة تشير بصورة موضوعية إلى مجموعة ما من الخطوات التي تم إنشائها داخل نظام دقيق وبدون وعى كامل. أما المنهج فيشير إلى تلك المجموعة من

الخطوات العامة التي يتم إنشائها بصورة أكثر وعيا وإدراكا حول ما يجب فعله في الخطوات المقبلة(Marzano,1997).

ويشير بوست وكريمر (Post&Cramer,1989) إلى أن المعرفة الإجرائية فـي الرياضيات تتكون من جزأين: الجزء الأول يتمثل فـي معرفـة اللغـة الرسـمية للرياضيات التي تتضمن الرموز، والقواعد، والقوانين، والنظريات والخوارزميـات، وتركيباتها. أما الجزء الثاني فيتمثل في الإجراءات المسـتخدمة لحـل المشـكلات الرياضية، وتظهر في شكل خطوات أو تعليمات تحدد بدقة للكشف عن كيفية حـل المواقف أو التمارين الرياضية المحددة سلفا في تسلسل منطقي وواضح.

ولقد أوضحت الدراسات (المعولي، 2008؛ زنقور، 2008؛ عبيـده،2006؛ بدوي،2003، الوهيبي،2009) إلى أن المتعلم يستطيع البرهنة على قوته الرياضـية في المعرفة الإجرائية من خلال مدى خبرته في الأساليب الإجرائية التي يقوم بهـا في التعامل مع المواقف الرياضية، وقدرته في تحديد هذه الإجراءات والخوارزميات المناسبة لها، وتقدير مدى صحة النتائج المتوقعة، وامتلاكه لقدرات القراءة الرياضية (بلغة الرياضيات)، وإنتاج الرسوم، والجداول، والمهارات الحسابية وغير الحاسـبية كالتقدير والترتيب والحساب الذهني.

كما أشار الإطار العـام للمجلـس القـومي الأمريكـي للإنجـاز التربـوي (NAEP,2002؛ عبيده، 2006) إلى أن المتعلمون يستطيعون البرهنة على معرفتهم الإجرائية في الرياضيات عندما:

1. يختارون الإجراءات الرياضية ويطبقونها بصورة صحيحة.
2. يستطيعون شرح الإجراءات والخطوات التي يستخدمونها .
3. يستطيعون إدخال تعديلات على الإجراءات ليستطيعوا معالجة الموضـوعات المرتبطة بسياقات محددة في مسألة ما.

بالإضافة إلى الاستخدام الصحيح للعمليات الحسابية، فإن المعرفـة الإجرائيـة تشمل القدرة على عمل الرسوم البيانية واستخدامها، وإنشاء الإشكال الهندسية، وأداء الإجراءات الكمية التي لا يمكن حسابها مثل القيام بعمليات التقريب والتقدير.

وتشمل المعرفة الإجرائية كما أوضحها (الوهيبي، 2009) أيضاً القدرة على التفكير من خلال الإجراءات للتأكد من أنه يتم استخدامها بصورة صحيحة في موقف محدد.

وتتفق الباحثة على ما أجمعت عليه الدراسات (الوهيبي، 2009، الطوسي 2007، عصر، 2006) في أن المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية يعتمد كلا منهما على الأخر حيث تساعد المعرفة المفاهيمية في اختيار الإجراءات المناسبة في الموقف الرياضي وتذكر السببية لكل إجراء.

ويوضح (Star,1999) انه غالبا ما يتم تحديد معرفة المفاهيم بطريقة شفوية ومن خلال واجبات متنوعة. الأمر الذي يوضح أن المعرفة النظرية (المتعلقة بالمفاهيم) هي عملية صعبة ومتعددة الأوجه، ويتم على النقيض من ذلك تحديد المعرفة الإجرائية بشكل أحادي الأبعاد وغير شفهيا عن طريق مراقبة تنفيذ أي طريقة، سواء كانت الطلاب على معرفة بكيفية أداء هذه الطريقة (ومن ثم يمكن تنفيذها بنجاح وبشكل تلقائي) أو لم يكونوا على معرفة بأدائها.

3.1.3.2 القدرة الثالثة :حل المشكلات (Problem Solving):

يرى الكثير من التربويين أن الهدف العام من تعليم الرياضيات هو مساعدة المتعلم للحصول على مفاهيم ومهارات رياضية عميقة ذات معنى، تجعله قادراً على حل المشكلات المتعلقة بحاجات الحياة اليومية، وتمكنه من متابعة دراسته في مؤسسات التعليم الأعلى والاستمرار في التعلم الذاتي (راشد، 2009).

وحل المشكلات هو عملية تتطور خلال حياتنا، وحيث أننا في حل المشكلات نستخدم المعرفة الرياضية السابقة، والمهارات والفهم والتي يمكن تركيبها في صيغة جديدة تؤدي لحل السؤال المطلوب بالمشكلة، فإنه يمكن تنمية العمليات العقلية العليا من خلال التدريب على حل المشكلات(محمد،2008).

والمشكلة بالنسبة للرياضيات كما أوضحها(إبراهيم، 2009) "هي كل موقف يأخذ الصورة الكمية أو الرمزية ويقف عائقاً أمام الفرد فيبذل بعض المحاولات بهدف الوصول إلى الحل المناسب دون جدوى إلا أنه لم يفقد الأمل في تحقيقه".

وقد تعددت التعريفات لمفهوم (حل المشكلات) بين التربويين، فيرى (ميخائيل، 2005) أن مفهوم حل المشكلة تغير وأصبح موقف يواجه الفرد، هذا الموقف يتطلب اتخاذ قرار بغض النظر عن طبيعة الموقف، هذا القرار يتعلق باختيار إستراتيجية معينة يمكن استخدامها لحل المشكلة وبغض النظر أيضاً عن أصل المشكلة كانت مشكلة حياتية أو مشكلة دراسية في إحدى فروع المعرفة.

ويرى (بدوي، 2004) أن حل المشكلة هو "العمليات التي تتضمن مهارات ومعلومات يستخدمها المتعلم للوصول إلى حل للمشكلة التي تواجهه، وتبدأ هذه المهارة بتحديد المشكلة وتنتهي بحلها".

وتعتبر حل المشكلات في الرياضيات من الأنشطة العقلية التي تتضمن الكثير من العمليات العقلية المتدخلة مثل التخيل، والتصور، والتذكر، والتجديد، والتعميم، والتحليل، والتركيب، وسرعة البديهة، والاستبصار، والعمليات الانفعالية كالرغبة، والدافعية (الأمين، 2001).

وتسهم طريقة حل المشكلات في تدريب الطلاب على الفكر العلمي السليم، وتنمي القدرات التحليلية، والإبداعية، وتساعد على تعلم المهارات، والمفاهيم والمبادئ، وتعودهم على اتخاذ القرارات السديدة. ويساهم هذا الأسلوب في ارتفاع مستوى التحصيل في الرياضيات، وزيادة القدرة على البرهنة الرياضية، وتنمية الإبداع في الرياضيات، وتنمية التفكير الهندسي(محمود، 2006).

وهذا ما يوضحه كلا من (راشد، 2009؛ الساعي، 2004) بأهمية حل المشكلات لرفع مستوى التحصيل أي أن التعلم المستند إلى المشكلات ينسجم تماماً مع حركة الانتقال نحو معايير أعلى وتحصيل أكبر. فهذا الأسلوب في التعلم يستدعي أن يظهر الطلبة فهما للمادة، وليس مجرد ترديد المعلومات مع إجراء تغيير طفيف في الكلمات لقد أظهرت نتائج الدراسات أن أساليب التعلم النشط مثل التعلم

المستند إلى المشكلات يمكنها أن تحفز الطلبة الذين يشعرون بالملل، وأن ترفع من مستوى فهمهم وتحصيلهم، وتساعدهم على بناء مهارات التفكير النقدي ومهارات الاستنتاج، وتعزز إبداعهم واستقلاليتهم.

ويرى روبرت ديليسل أن المشكلة الجيدة يجب أن تتميز بعدة خصائص منها (Delisel,2001):

1. توافق المشكلة مع المرحلة العمرية: يجب أن تأخذ المشكلة بنظر الاعتبار النمو العقلي والاحتياجات الاجتماعية للطلبة.
2. المشكلة ذات صلة بتجارب الطلبة وخبراتهم، وقد يأتي هذه الخبرات من ثقافات الطلبة أو بيوتهم أو من مجموعات أقرانهم، أو قد تكون نتاج الخبرات المدرسية. وكلما كانت المشكلة أكثر صلة بالحياة اليومية للطلبة وبشيء يهتمون به، زاد اجتهادهم في العمل على حلها.
3. المشكلة تستند إلى المنهج: المشاكل الجيدة هي تلك التي تجمع بشكل مبدع بين حياة الطلبة وما يرونه ويفعلونه كل يوم وبين موضوعات المنهج.
4. تنطوي المشكلة على مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات التعليمية والتعليمة: يجب أن تكون المشكلة صارمة جداً بحيث لا يكون لها سوى حل واحد صحيح أو طريقة واحدة فقط للحل لتعليم الطلبة. وأيضاً يجب أن تنطوي المشكلة على مجموعة من الأنشطة التي تسمح للطلبة ذوي المستويات المختلفة بالإسهام في الحل.

أما (الحيلة، 2003) فيرى أنه يجب مراعاة الأمور التالية عند اختيار المشكلات أو المواقف التي تتخذ محوراً للدرس:

أ- أن ترتبط المشكلات بأهداف الدرس، بحيث يكتسب الطالب خلال حلها المعرفة العلمية.

ب- أن يحس المتعلم بأهمية المشكلة المبحوثة، كان ترتبط المشكلة بحاجة الطالب أو اهتماماته أو حاجات مجتمعة.

ج- أن تكون المشكلة في مستوى تفكير الطالب، بحيث تستثير أفكاره وتتحدى قدراته، وتستدرجه إلى حلها.

ويؤكد كل من (الوهيبي، 2009؛ المعولي، 2008؛ بدوي،2007) على أن المتعلم يستطيع البرهنة على قوته الرياضية في حل المشكلات من خلال مقدرته على ربط المعرفة المفاهيمية بالإجرائية، وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية، وقراءة، وتحليل الموقف الرياضي عن طريق استخلاص البيانات الضرورية ذات العلاقة بالحل المتوقع، واقتراح بدائل المناسبة للموقف الرياضي، وصياغة النتائج والفروض ومناقشتها وتفسيرها، ومن بين المؤشرات الدالة على قوة المتعلم في حل المشكلات الرياضية، مقدرته على:

أ- اختيار وتوظيف المفاهيم والإجراءات والحقائق والقوانين لحل المشكلات الرياضية ذات العلاقة.

ب- تفسير النتائج التي تم التوصل إليها، والتحقق من مدى صحتها ومعقوليتها

ج- عمل صياغة رياضية مشابهة للموقف الرياضي محل الدراسة، وفي ضوء مجموعة من إجراءات وخوارزميات معطاة.

يمكن القول أن نتائج الدراسات والأبحاث التي تناولت مؤثرات صعوبة المشكلة والعوامل المؤثرة على الحل قد ركزت على عوامل خمس (بدوي، 2003):

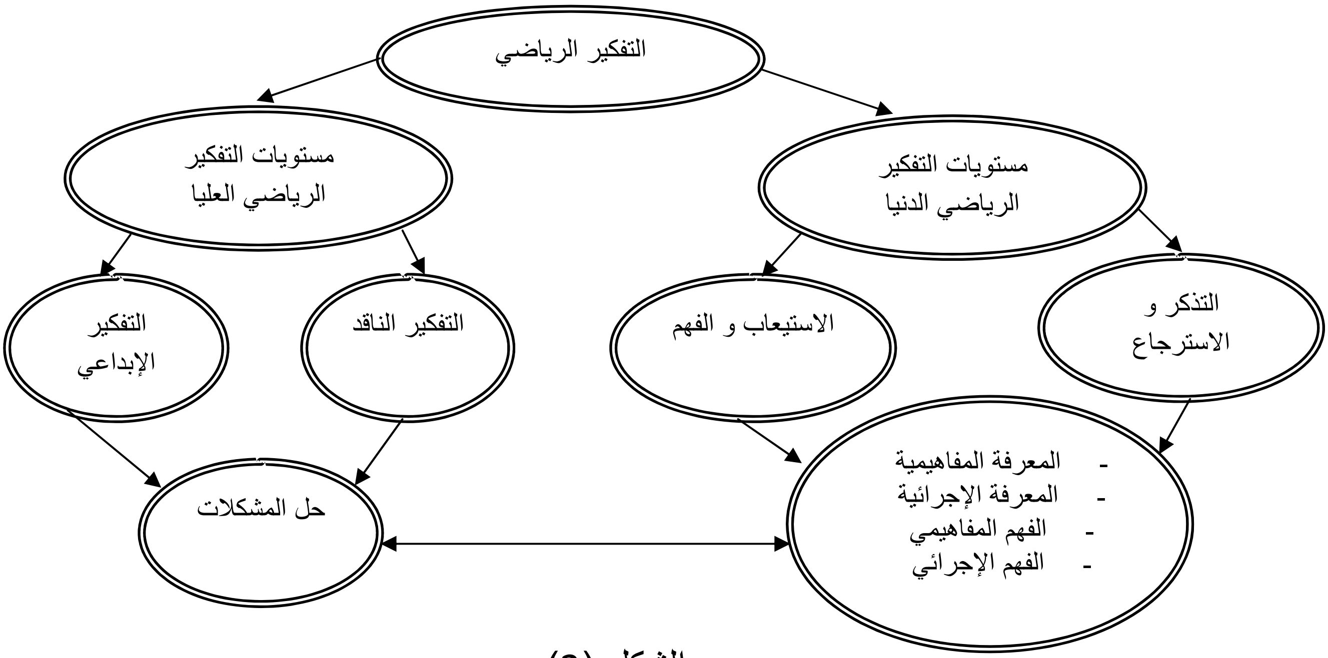
1. مستوى القراءة.
2. درجة التعقيد اللغوي والمفردات.
3. صياغة المشكلة وبناء الجمل.
4. عمليات الفهم اللفظي واستيعاب الرسائل اللفظية.
5. العمليات المتضمنة في أداء العمليات الحسابية التي يتطلبها الحل.

أما المجلس (NCTM) فقد حدد الأهداف التالية لحل أي مشكلة رياضية وهي (آل عامر، 2009):

1. تطوير طرق وأساليب التفكير والتعليم المنطقي.
2. تحصيل طرق وأساليب حل المشكلات التي بدونها لا يكتمل التعليم.

3. تطوير طرق و أساليب التفكير الخلاق.
4. تعليم قراءة الرياضيات.
5. معرفة الطلاب الموهوبين.

ويضيف (بدوي، 2008) أن للتفكير مستويين رئيسيين كما موضح في المخطط الشكل (2)



الشكل (2)
مستويات التفكير

ونلاحظ من المخطط أن الاسترجاع، والفهم تتضمن قدرات رياضية أربع (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، الفهم المفاهيمي، الفهم الإجرائي)، وهذه القدرات الرياضية مهمة جداً للبناء الرياضي، وتعتمد على بعضها، وأي خلل في أحدهما يؤدي إلى ضعف أداء الطالب في هذا البناء الهرمي، وهذه القدرات مهمة جداً في عمليات التفكير العليا لأنها تعتبر اللبنات الأساسية لها، وبدون إتقان الطالب لمستويات التفكير الدنيا فلن يتقن مستويات التفكير العليا، وما يعتبر من مستويات التفكير الدنيا لشخص قد يكون من مستويات التفكير العليا لشخص آخر من نفس العمر أو غيره.

وتؤكد (أدم، 2008) إن حل المشكلات ليس هو تطبيق قوانين فقط بل هو عملية تولد معرفة جديدة، وتتضح أهميتها في تربعها على قمة الهرم عند جانييه

وذلك لرؤيته أن حل المشكلات هو تعلم استخدام المبادئ والتنسيق فيما بينها لبلـوغ الأهداف.

ويمكن إضافة أهمية دور المعلمين في اختيار المشكلة الرياضية المناسبة التي تساعد المتعلم على توظيف المعرفة الرياضية بصـورة إيجابيـة، وتنمـي قدراتـه الرياضية من خلال تحفيز التفكير الرياضي فيعمل علـى الـربط بـين المعرفـة، والإجراءات بسببية منطقية مدركًا فيها خطوات حل المشكلة الرياضية.

وهذا يتفق مع (راشد، 2009) حيث يشير لكي يكون الدرس الذي يقوم علـى حل المشكلات ناجحاً، يجب أن يشعر الطلبة بأن المشكلة مهمـة وتسـتحق وقـتهم واهتمامهم. ولذا على المعلم أن يختار مشكلات ترتبط بأشياء يهتم بها الطلبـة فـي حياتهم اليومية: خبرات شخصية، وخبرات مع الأسـرة والأصـدقاء، أو البـرامج التلفزيونية التي يستمتعون بمشاهدتها.

2.3.2 البعد الثاني: العمليات الرياضية وتتضمن ثلاث مجالات هي:

1.2.3.2 المجال الأول: التواصل الرياضي(Mathematical Communication):

وهذا وتعد الرياضيات لغة، لها مفرداتها الخاصة مـن حيـث مصـطلحاتها، ورموزها والتمثيلات التي تعبر عن محتواها في صور مختلفة ؛ فالرياضيات ليست مجرد وسيلة لمساعدة الإنسان على التفكير وحل المشكلات، وعمل النتائج فحسـب، ولكنها أيضاً وسيلة هامة في تبادل مجموعة من الأفكار بوضوح ودقة، فضلا تنمية التفكير، وحل المشكلات لا يتحقق بمعزل عن اللغة.

ويشير (عبيد، 2004) أن الطالب عندما يطلب منه حل المشكلة أو الإجابة عن سؤال ما ينبغي أن يكون قادراً على التعبير عن فكرة بلغة واضحة، وتنظيم متسـق مقنع؛ ولذا فإن تنمية مهارات اتصال جيدة وبلغة رياضية صحيحة لابد أن يكون أحد أهداف تعليم وتعلم الرياضيات، كما أن استخدام التواصـل والمحادثـات المكتوبـة والشفوية يساعد على تهيئة الطلاب لفهم الرياضيات، وتكوين روابط داخل وخـارج الرياضيات.

والتواصل الرياضي يعني قدرة الفرد على استخدام مفردات ورموز، وبنية الرياضيات في التعبير عن الأفكار، والعلاقات وفهمها وقد يأخذ التواصل الرياضي داخل الصف صوراً مختلفة من اللغة، فقد يكون شفهياً أو كتابياً، كم قد يكون رسمياً أو غير رسمي، وبين الطلاب والمعلم أو بين طالب وآخر(فكري، 2006).

ويعرفها (لسعيد، 2005) بأنه قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز، ومصطلحات، وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات، وفهمها، وتوضيحها للآخرين.

ويعرف (ميخائيل، 2001) التواصل بأنه استخدام لغة الراضيات والمنطق في التعبير عن الأفكار الرياضية.

ويؤكد كلاً من (السواعي،2004؛ جابر، 2004) إن تعلم الرياضيات يتضمن تعلم قراءتها، وكتابتها، والاستماع إلى مفاهيمها ونظرياتها، ومناقشة موضوعاتها، وفهم وإدراك قواعد التعبير عنها وتلعب لغة الرياضيات، بأشكالها المختلفة، دوراً حيوياً في التواصل الرياضي؛ فهناك اللغة الشفهية التي تنمي التواصل من خلال الحوار والنقاش أثناء تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك اللغة المكتوبة، بما تحتويه من مصطلحات ورموز وتعبيرات رياضية، واللغة المصورة، التي تشمل التمثيل البياني، والرسومات الرياضية على اختلاف أنواعها، وغيرها من التعبيرات بالأشكال المتنوعة ...، واللغة الممثلة كالدراما مثلاً. وتتم عملية التواصل الرياضي على مستويات عدة بين الطالب والمعلم، أو بين الطلاب فيما بينهم، أو بين الطالب والمجتمع.

وكما يشير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) إلى ما يتضمنه معيار التواصل في تمكن الطلبة من:

1. تنظيم التفكير الرياضي من خلال عمليات الاتصال المختلفة وتعزيزه.
2. إيصال الأفكار الرياضية بطريقة مترابطة وواضحة إلى زملائهم ومعلميهم والآخرين.
3. تحليل الحلول الرياضية واستراتيجيات تفكيرهم وتقويمها.

4. استخدام لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

ويعني التواصل الرياضي لدى كل من (بدوي،2007؛ فكري،2006؛ السعيد، 2005؛ NCTM,2000؛ راضي والأمام، 1997؛ Baroody,1993) أن قدرة المتعلم على استخدام لغة الرياضيات بما تحويه من رموز، ومصطلحات، وتعبيرات للتعبير عن الأفكار والعلاقات، وفهمها، وتوضيحها للآخرين، وأنه عملية تعبير عن الأفكار والفهم الرياضي بشكل شفهي وبشكل بصري وكتابي، وباستخدام الأعداد، والرموز، والصور، والرسوم البيانية، والأشكال التوضيحية، والكلمات.

في حين يرى (الذراحي، 2009) أن التواصل الرياضي هو المعنى الذي يمكن من خلاله للمعلم والطالب أن يتشاركوا في عمليات التعلم والفهم. ويتحقق التواصل الرياضي عندما يكون الشخص قادراً على استخدام الرموز والتركيب للتعبير عن الأفكار الرياضية بصورة مبنية يفهمها الآخرون دون لبس أو غموض، فضلاً عن قدرته على فهم رسالة الطرف الأخر فهما صحيحاً.

ويتضمن التواصل الرياضي جانبين مهمين كما أوضح(بدوي، 2007) هما:

أ- التواصل بلغة الرياضيات حول الرياضيات ذاتها وتتضمن التعبير عن بعض المواقف الرياضية بلغة الرياضيات.

ب- التواصل بلغة الرياضيات حول المواد التعليمية الأخرى، وحول المواقف الحياتية؛ فلغة الرياضيات تستخدم فيها مفردات اللغة الرياضية من أعداد ومتوسطات ونسب مئوية وغيرها، ناهيك عن توظيف مفردات اللغة الرياضية في التعامل اليومي.

ويشير (الرفاعي، 2001) أن مهارات التواصل الرياضي تتمثل في قدرة الطالب على شرح وتوضيح الأفكار الرياضية للآخرين، وعمل التبرير الرياضي للحلول أو الاستنتاجات الرياضية لبيان مدى صحتها، واستخدام لغة الرياضيات لوصف الأفكار، وتمثيل المواقف أو العلاقات الرياضية.

ويؤكد كل من (الوهيبي، 2009؛ زنقور، 2008؛ المعـولي، 2008؛ عبيـده، 2006) أن من بين المؤشرات الدالة على قوة المتعلم في التواصل الرياضي، مقدرته على:

1. استخدام الأدوات والوسائل المحسوسة المتمثلة في الرموز والصور والرسـوم والجداول للتعبير عن أفكاره الرياضية.
2. التفكير باستخدام لغة الرياضيات ومعالجة مسارات التفكيـر باسـتخدام أدوات وأنماط التواصل المختلفة (التحدث، الاستماع، القراءة، الكتابة)
3. ترجمة المسائل اللفظية والمواقف (المشكلات) الحياتية إلى نموذج رياضـي والعكس.
4. إبراز التفكير الرياضي من خلال المناقشة مع الآخر حول الموقف الرياضي.

ويرى (الابياري، 1998) أن التحصيل في الرياضيات يـزداد عنـدما يـتم تضمين مهارات التواصل الرياضي في كتب الرياضيات المدرسية، وتتطور قـدرة المعلم على التدريس الجيد للرياضيات في ضوء تلك المهارات.

2.2.3.2 المجال الثاني: الترابط الرياضي (Mathematical Connection):

عرف (سعيد، 2004) الترابطات على أنها " قدرة الطالب على ربط المفهوم أو التعميم أو الموقف المشكل بتمثيلاته المتعددة أو بمفاهيم أو تعميمـات أو أفكـار رياضية أخرى بما يؤدي إلى رؤية الرياضيات كبناء مترابط ومتكامل من المعارف الرياضية، و رؤيته لمنفعة الرياضيات في الحياة".

ويتفق معه كلاً من (بلطية وبهوت، 2002) حيث يعرفا الترابط الرياضي بأنه "ربط المفهوم (أو التعميم) بطرق تمثيله المتكافئة ويربط بين كل تمثيل وآخر مكافئ وبين العمليات المتناظرة في المفهوم (أو التعميم).

بينما يرى ولنسكي (Wilensky, 1994) الترابطات الرياضية بأنهـا "عمليـة تجعل الرياضيات نسيجاً متقارباً وكلاً مترابطاً، وتساعد الطـلاب علـى استقصـاء

المفاهيم الرياضية، وتكوين ارتباطات واضحة بين المعارف الرياضية وتطبيقاتها في الحياة".

ويتمثل الترابط الرياضي في عرض مواقف وأنشطة بحيث تمكن مـن إدراك الارتباطات داخل المواضيع الرياضية المختلفة، والترابط بين الرياضيات والمـواد الدراسية الأخرى، ومدى ترابط الرياضيات في حياة الطلاب ودورها الوظيفي فـي الحياة (بدوي، 2003).

ويعتبر (عبيد، 2004) الترابطات الرياضية مؤشراً على أن الطلبة فـي كـل مراحل تعليمهم يدركون أن الرياضيات أداة مفيدة، من خـلال قوانينهـا وأسـاليبها المنطقية والتنظيمية وأنشطتها في كل فروعها، فهي في خدمـة العلـوم الأخـرى والأنشطة الحياتية المتنوعة، إضافة إلى خدمة بعضها البعض في فروعها. فهنـاك ترابطات بين المفاهيم الرياضية في مختلف المواضيع الرياضية، وترابطـات بـين القوانين الرياضية واستخداماتها في العلوم الأخرى.

يحث المجلس القومي لمعلمي الرياضـيات (NCTM,2000) علـى اسـتخدام الترابطات الرياضية في جميع مناهج الرياضيات للصفوف المختلفة، ويمكن للمعلـم أن يفعل الترابطات الرياضية في الحصة الدراسية من خلال:

1) اختيار المشكلات الرياضية التي تتضمن أفكاراً رياضية داخل الموضـوعات الدراسية.
2) تشجيع الطلبة على اكتشاف الأفكار الرياضية الجديدة.
3) مساعدة الطلبة على إقامة ترابطات واضحة بين ما تم استخلاصه من مفاهيم وتعميمات وإجراءات وأفكار رياضية واسـتخدامها فـي حـل المشـكلات الرياضية.
4) تهيئة مواقف رياضية تبين للطلبة ارتباط المواضـيع الرياضـية بمواضـيع أخرى في مواد دراسية والحياة اليومية للطالب.
5) تشكيل ترابطات عديدة بين فروع الرياضيات.

يشير (بدوي، 2007) إلى أن الترابطات تساعد الطلاب على فهم المبادئ الرياضية العامة، ويبدأ الطلاب برؤية أن الرياضيات أكثر من كونها سلسلة من المهارات والمفاهيم المعزولة، ويمكن أن يستخدموا تعلمهم في أحد مناطق الرياضيات لفهم المناطق الأخرى، وإن رؤية العلاقات بين الإجراءات والمفاهيم تساعد أيضاً على تطوير الفهم الرياضي.

ويؤكد (الوهيبي، 2009) على أهمية الترابط في تنمية المعرفة المفاهيمية حتى يكتسب المتعلم المقدرة على استرجاعها عند الحاجة إليها، وتوظيفها في التواصل مع الآخرين وعند تفسير المواقف التي يواجهها في واقع حياته، فعلى سبيل المثال عندما يواجه المتعلم موقف ما، يبدأ في قراءته من منظور رياضي قراءة واعية حتى يتمكن من تحديد المفردات أو المصطلحات والمفاهيم ويستوعبها ومن ثم يقوم بترجمتها إلى أشكال ورموز رياضية، ولكي يكون المتعلم قوياً في ترجمة المواقف التعليمية ترجمة واعية لا بد له من استخدام شبكة المعرفة المفاهيمية التي يمتلكها وهي عبارة عن شبكة متداخلة ومترابطة فيما بينها، فهي الآلة أو الأسلوب التي يستطيع المتعلم من خلالها البرهنة على قوته في تفسير المواقف بلغة الرياضيات وتقديمها للآخرين بأسلوب رصين.

وفي ضوء النظرية الارتباطية للعالم برونر التي تنص على أن " كل مفهوم أو تعميم في الرياضيات يرتبط بمفاهيم أو تعميمات أخرى" فإنه يجب على المعلمين البحث عن تلك الترابطات أو العلاقات بين التراكيب الرياضية، بالإضافة إلى مساعدة الطلبة على أن تكونوا على وعي بهذه الترابطات، فالترابطات ليست مهمة في تطور الرياضيات فقط بل وعي بها مهم في تعلمها (الأمين، 2001؛ Monroe& Mikovech,1994).

ويجمع كل من (المعولي، 2008؛ بدوي، 2007؛ عبيده، 2006) على أن المتعلم يستطع البرهنة على قوته الرياضية في الترابط الرياضي من خلال مدى قدرته على إدراك وتكوين العلاقات، تطبيق الرياضيات في الحياة، وإدراك العلاقة

والترابط بين الرياضيات والعلوم الأخرى، وأن من بين المؤشرات الدالة على قوة المتعلم في الترابط الرياضي، مقدرته على:

أ- إدراك العلاقات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وتكوين العلاقات بين المفاهيم الرياضية في موضوعات مختلفة.

ب- إدراك العلاقة بين المعرفة الرياضية والمواقف الحياتية، وتوظيفها في مواقف مشابهة.

ج- تكوين علاقات بين الرياضيات والمفاهيم العلمية في العلوم وبين الرياضيات واللغة.

3.2.3.2 المجال الثالث: الاستدلال الرياضي (Mathematical Reasoning):

يعرف (منصور، 1981) الاستدلال على أنه قدرة عقلية تمكن المتعلم (بما لديه من حقائق معروفة) من الوصول إلى حقائق يرغب الكشف عنها متبعا في ذلك وسائل الإدراك، وفهم الأساليب، واكتشاف المغالطات، والعوامل، والمكونات المتداخلة في تشكيل المواقف التي تقوم بالكشف عن حقائقها المجهولة.

ويجمع كل من (العميري، 2009؛ إبراهيم، 2005؛ أبوزينة،2003) أن الاستدلال الرياضي عملية تفكيرية يتم من خلالها استخلاص قضية جديدة من قضية أو عدة قضايا أخرى، أو التواصل إلى نتيجة جديدة من نتيجة أو عدة نتائج أخرى.

ويوضح (السواعي، 2004) الاستدلال هو أحد أنواع التفكير المنتج للمعرفة، حيث أن المتعلم يصل معرفة جديدة كنتيجة للاستدلال. ويعتبر الاستدلال عنصراً أساسياً في حل المسائل الرياضية والحياتية بشكل عام. ويحتل الاستدلال خاصة في الرياضيات المدرسية لسببين:

1. عن طريق الاستدلال يدرك الطلاب معقولية الرياضية كموضوع مبني على الاستدلال المنطقي.
2. تعتبر القدرة على الاستدلال ضرورية في كافة المواضيع المدرسية وكذلك في مناحي الحياة المختلفة بشكل عام.

يعتبر الاستدلال الرياضي الجزء المكمل للعمل الرياضي، وعلى ذلـك فـإن المعايير التي وضعها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أكـدت علـى أهمية تنمية الاستدلال الرياضي لدى الطلاب، ويتجلى ذلك واضحاً فـي معيـاري الاستدلال والبرهان، والتقويم، فمعيار الاستدلال والبرهان للصفوف مـن (6- 8) ينص على أن الطلاب يجب أن يكونوا قادرين على تطوير قدراتهم الاستدلالية عـن طريق تعميق وتقييمهم للتخمينات والفرضيات الرياضـية، وكـذلك عـن طريـق الاستدلال الاستقرائي والاستنتاجي لصياغة المناقشات الرياضية.

ويتضمن الاستدلال مجموعة من العمليات وتتطلب من الفرد القيام بمـا يلـي (عبيد وعفانه، 2002): وضع القوانين والقواعد المرتبطة بمجموعة من العناصـر تحليل المعطيات والعناصر، استنتاج النسق والمنظومات، ربط النتـائج بمسـبباتها واختبار الافتراضات المحتملة، الحصول على معلومات من خلال معرفة مكونـات الموقف، وحل المشكلة المطروحة.

ويوضح (جروان، 2002) أن الاستدلال يرتبط بعدد كبير من الموضـوعات كالتفكير الناقد واللغة والمعرفة وغيرهـا، والاسـتدلال كمـا أوضـح نيكرسـون Nickerson عبارة عن مجموعة من العمليات العقلية تستخدم فـي تكـوين وتقيـيم المعتقدات وفي إظهار صحة الادعاءات والمقولات أو زيفها وتتضمن هذه العمليات العقلية ما يلي:

1. توليد وتقييم الحجج والافتراضات.
2. البحث عن أدلة.
3. التوصل إلى نتائج.
4. تعرف على الارتباطات والعلاقات السببية.

وتعد القدرة على التفكير والاستدلال مكونات أساسية للنجاح في الرياضـيات وينطوي التفكير الاستقرائي على دراسة أو فحص حالات معينة وتحديـد الأنمـاط والعلاقات بين هذه الحالات وتوسيع الأنماط والعلاقات. والتفكير الاستدلالي يشـتمل على استخلاص نتائج من خلال دراسة بنية المشكلة. ومع أنها غالباً ما تتـرك دون

تسمية، إلا أن الحلول الرياضية المنطقية عادة ما تستخدم هاذين النوعين من التفكير بشكل روتيني (بدوي، 2008).

ويعد تعريض الطلبة للمسائل أداة فعالة لتعليم التفكير الرياضي (Dunlap,2001)، حيث يمكن تدعيم التفكير الرياضي باستخدام حل المسألة من خلال عدة طرق، منها:

1. تعديل وتطوير المسائل في الكتاب المدرسي: ويتم من خلال تغير المسائل التي يمكن تعديلها لتصبح أكثر تحدياً، وتتطلب من الطلبة تطوير خوارزميات وخلق رياضيات ديناميكية.
2. استخدام أسئلة لها إجابات متعددة: إن الأسئلة التي لها إجابة واحدة محددة وطريقة واحدة محددة للوصول إلى الحل لا تدعم التفكير الرياضي، حيث يكون دور الطلبة محصوراً في تطبيق الخوارزمية التي يعرفونها.
3. السماح للطلبة باختيار مسائلهم: يجب إعطاء الطلبة الفرصة لاختيار المسائل التي يرغبون في حلها، دون تعريض جميع الطلبة لنفس الأسئلة ضمن الوقت، وذلك لإعطائهم الفرصة لتطوير الحلول للمسائل الرياضية.

وهذا ما يؤكده (السواعي،2004) أن الاستدلال أحد العوامل المهمة في التحصيل، من حيث أن التحصيل يعتمد على الترتيب واكتشاف التناظر اللذين يعتبران من العمليات الرياضيات كموضوع مبنى على الاستدلال المنطقي لذا فإن المقدرة على الاستدلال ضرورية لتدريس المواضيع الدراسية بل وفي جميع مناحي الحياة المختلفة.

ويؤكد كلاً من (المعولي، 2008؛ بدوي،2007) على أن المتعلم يستطيع البرهنة على قوته الرياضية في الاستدلال الرياضي من خلال مدى قدرته على توقع نتائج الحلول والعمليات والتحقق منها، وتحديد معطيات المشكلة وتوضيح المتغيرات فيها والعلاقات والقوانين ذات العلاقة بخطة الحل، واكتشاف الأخطاء في مسارات

التفكير وتحديد أوجه القوة في طرائق الاستدلال الأخرى. كما أشارا إلى أن من بين المؤشرات الدالة على قوة المتعلم في الاستدلال الرياضي مقدرته على:

1. الربط بين الأفكار المعطاة والأفكار السابقة وبناء الفروض وتوقـع الحلـول للموقف الرياضي المقدم.
2. تحليل البيانات والخصائص وتحديد القوانين والعلاقـات والمتغيـرات فـي الموقف الرياضي.
3. مناقشة وتقويم الأفكار والروابط، ونماذج الحلول للموقف الرياضي وتطبيقها في موقف مشابهة.
4. تبرير الجمل الرياضية من خلال المناقشة والحوار مع الآخر.

ويشير (بدوي، 2008) بأن التفكير والتفكير الاستدلالي في العقل أحـد أهـم الأنشطة التي يمكن لمعلم الرياضيات أن يتعدها لتزويد الطلاب بتشكيلة من المهـام الغنية التي تعرض الطلاب للمواقف والحالات التي يجب علـيهم فيهـا أن يثبتـوا مقدرتهم الرياضية، ويعرضون قدراتهم ليفكروا ويستنتجوا في مواقف حل المشكلة. لذلك يصبح أساسياً على المعلمين أن يكونوا قادرين على تميز وتطوير وتقديم مهام الرياضية ملائمة لكل من المواقف التدريسية والتقويمية.

إجمالاً تتفق الباحثة مع الدراسات والبحوث التربوية ومنهـا (الـوهيبي2009؛ المعولي، 2008؛ عبيده، 2006؛ John,2004) أنه لا يمكن الفصل بـين المعرفـة الرياضية والعمليات الرياضية باعتبارها قدرات متكاملة ومترابطة، ويمكن القول أن هذا بدوره يساعد على تنمية القوة الرياضية لـدى المـتعلم، ويـدرك المـتعلم أن الرياضيات مادة مترابطة.

ويقودنا هذا إلى أهمية تنمية السعة العقلية حيث أشارت (موافي، 2002) وجود علاقة ارتباطيه بين السعة العقلية وحل المشـكلات، فتعـرض المـتعلم للمعـارف والإجراءات من خلال مشكلة رياضية يحتاج إلى استرجاع بعض المعارف السـابقة التي تساعده في حل هذه المشكلة، وهنا يأتي أهمية التواصل والترابط بين معـارف الرياضية السابقة والمعارف الرياضية الجديدة أو قد يمتلك المعارف ولكن يحتاج إلى

استرجاع إجراءات لربط بين هذه المعارف وذلك بتوظيف الاستدلال فـي معرفـة سببية العلاقة بين المعارف والإجراءات، فمن هنا نرى أهمية اختيار المشكلة كمـا ذُكر سابقا وأهمية التخطيط من قبل المعلم بوضع التمهيـد المناسـب لأي موقـف رياضي جديد، فموقف رياضي واحد يساهم في تفعيل أبعاد القوة الرياضية بجميـع قدراته وبالتالي يحفز المتعلم على تنميتها بمساعدة البيئة التعليمية المحيطة به ومـن ضمنها محتوى الكتاب المدرسي الذي يجب أن يساهم على تنمية القوة الرياضية.

3.3.2 البعد الثالث: المحتوى:

اعتمدت وثيقة معايير (NCTM,2000) للرياضيات المدرسية خمسـة معـايير للمحتوى تم تطبيقها على كل المستويات الصفية وهي (الأعداد والعمليات عليهـا، الجبر، الهندسة، القياس، الإحصاء والاحتمالات).

أما بالنسبة لمحتوى مناهج الرياضيات للتعليم الأساسي بسـلطنة عمـان كمـا أشار(الوهيبي، 2009) فقد تضمنت المعايير السابقة التي حددها المجلـس القـومي الأمريكي (NCTM,2000) حيث اشتملت على ستة معايير (الأعداد ونظرية العـدد، والعمليات على الأعداد، والهندسة وحساب المثلثات والحس المكاني، والقياس، ومـا قبل الجبر والجبر، معالجة البيانات والاحتمالات) وقد تم تصميمه ليحقق المعرفـة، والمهارات، والاتجاهات والايجابية التي يحتاج إليها الطالب العماني للتعلم والتكيـف مع المستقبل المتغير الذي يواجهه، وهو يشجع على تطبيق أفكار رياضـية واسـعة ومتنوعة، ويسهم في تنمية دافعية الطلبة نحو الرياضيات من خلال تطـوير قدرتـه على تبرير والتواصل بلغة الرياضيات كما ركز المنهاج على عدد من الأهداف ذات الصفة العامة مثل الحساب الذهني، وحل المشكلات، والتفكيـر الناقـد، والتقريـر، والاستخدام المناسب للتكنولوجيا التي تم بثها في مختلف المعايير وظهـرت بشـكل متكامل وجزء لا يتجزأ منها (وزارة التربية والتعليم، 2006)

بناء عليه ونظرا لتطابق محتوى منهاج الرياضيات بالتعليم الأساسي مع معايير (NCTM) للمحتوى فإن الباحثة تعتبر المحتوى الرياضي المقـرر لطلبـة الصـف

السابع الأساسي هو المحتوى الذي سيتم من خلاله بحث مدى توفر معـايير القـوة الرياضية.

4.2 الدراسات التي تناولت أبعاد القوة الرياضية:

1.4.2 الدراسات التي تناولت بعد المعرفة الرياضية:

دراسة (السعيدي، 2010) هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طـلاب الصـف الثامن الأساسي، في منطقة الباطنة شمال؛ بسلطنة عمان. وتكونت عينة الدراسة من 128 طالب وطالبة من طلاب وطالبات الصف الثامن، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وتكونت من 66 طالب وطالبة، ومجموعة ضابطة تكونت من 62 طالب وطالبة. وتم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية من إعداد الباحث على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة قبل وبعد تدريس الوحدة الدراسية.

ولقد كشفت نتائج الدراسة عن فاعلية التمثيلات الرياضية في تنمية مهـارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحث بعدد من التوصيات منها ضـرورة اسـتخدام طريقـة التمثـيلات الرياضية المتعددة في عمليات التعليم والتعلم باعتبارها أدوات تعمل علـى ترسـيخ المفاهيم والقواعد الرياضية، وتنمي قدرات الطلاب في حل المشكلات الرياضية.

دراسة (المنذري، 2009) هدفت الدراسـة إلـى قيـاس فاعليـة اسـتخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصـيل وتنميـة مهـارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان. واختيرت عينـة الدراسة بطريقة قصديه من مدرستين للتعليم الأساسـي، وذلـك بغـرض تثبيـت المتغيرات التي قد تؤثر على سير تجربة الدراسـة مثـل المسـتوى الاقتصـادي والمستوى الاجتماعي، حيث يمثل الطلاب في المدرستين عينات متماثلة تقريباً فـي المتغيرات المذكورة .

وعلى إثر ذلك تم اختيار فصلين من كل مدرسة من فصول الصف الأول الأساسي ثم تصنيفهم عشوائياً إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وعدد الطلاب فيه (32) تلميذاً وتلميذة، والمجموعة الضابطة (34) تلميذاً وتلميذة. وتحقيقاً لأهداف الدراسة أعدت الباحثة الأدوات التالية: إعادة بناء دليل المعلم لتدريس محور العمليات على الأعداد باستخدام إستراتيجية حل المشكلات، إعداد كتاب أنشطة الطالب، إعداد اختبار التحصيل في الرياضيات، إعداد اختبار الحساب الذهني. وتم استخدام اختبار "ت" لوسط حسابي واحد (Independent-Samples T Test) لمعرفة دلالة الفرق في متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار التحصيل في مادة الرياضيات، وفي اختبار الحساب الذهني، كما تم حساب حجم تأثير طريقة التدريس باستخدام إستراتيجية حل المشكلات على التحصيل، وتنمية مهارة الحساب الذهني بمعادلة قوة التأثير (h2). وقد توصلت الدراسة إلى نتائج تؤكد فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان.

وهدفت دراسة (الجرادي، 2006) التي طبقت في اليمن إلى معرفة مستويات القدرة القرائية للمفاهيم الرياضية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي بمدينة تعز. تكونت عينة الدراسة من (272) تلميذاً وتلميذه منهم (138) تلميذاً و(134) تلميذه. استخدم في جمع البيانات اختبار للقدرة القرائية للمفاهيم الرياضية وآخر لقياس التحصيل، ومن النتائج التي أظهرتها الدراسة تفوق الإناث على الذكور في كل من القدرة القرائية والتحصيل، وجود ارتباط موجب (0,62) بين مستويات القدرة القرائية للمفاهيم الرياضية وبين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب عينة الدراسة.

أجرى لوفيلاس (Lovelace ,2005) دراسة هدفت إلى تحري مدى تأثير برنامج رياضيات المدرسة المتوسطة على اعتقادات المعلمين حول الفهم المفاهيمي كمؤشرات جديرة بالملاحظة على فهم المتعلمين في الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف

استخدم الباحث أسلوب الملاحظة والمقابلة لجمع البيانات حيث تكونت عينة الدراسة من ستة معلمين من معلمي المرحلة المتوسطة الذين شاركوا في مبادرة رياضـيات المدرسة المتوسطة في جامعة وايمونج، ومن خلال تحليل البيانات أظهـرت نتـائج الدراسة أن المعلمين يعتقدون بأن الفهم الفاهيمي معرف على أنه كيفية ترابط الأفكار بعضها ببعض، وأن القدرة على تحويل المعرفة وتطبيقاتها يكـون خـارج غرفـة الدراسة، ويعتقدون بأن الفهم يظهر ضمن اليوم الدراسي من خلال غرفة الدراسـة أثناء أدائهم ومشاركتهم في المحادثات التي تدور بينهم وبين الطلاب وتوضيحهم لما يعرفونه ويفهمونه للمواقف الرياضية قيد الدراسة.

وأجرى كلاً من فارماكي وآخـرون (Farmaki & klaoudatos & Verikios, 2004) دراسة للكشف عن قدرات الطلبة على حل المشكلات الرياضـية الجبريـة باستخدام مدخل التمثيلات المتعددة لتدريس مفهومي الدالة والمعادلة، وتمثلت عينـة الدراسة متوسطة قسم أفراد العينة إلى مجموعتين ضابطة تدرس بالطريقة التقليديـة وأخرى تجريبية تدرس باستخدام مدخل التمثيلات المتعددة، ولتحقيق هدف الدراسـة قام الباحث بإعداد وحدة تدريسية في ضوء المدخل المقترح، وإعداد اختبار بعـدي، وكذلك أجرى مجموعة من المقابلات للمقارنة بين المجموعتين الضابطة والتجريبية، وكان من بين نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها أنه علـى الـرغم مـن تفـوق المجموعة التجريبية على الضابطة في اكتساب استراتجيات متنوعة لحل المشكلات الرياضية الجبرية إلا أن الطلبة يعانون من صعوبات كبيرة أثناء حلهـم للمشـكلات التي تتضمن معادلات.

وقام كلاً من (بلطية وبهوت، 2003) بدراسة هدفت إلى التعرف أثر التدريس باستخدام حل المشكلات في تنمية الترابطات الرياضية لدى طـلاب الصـف الأول الثانوي، وقد استخدم الباحث شبه التجريبي، حيث تم تقسيم عينة الدراسـة والتـي بلغت (76) طالباً إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، وتم إعداد مقياس للترابطـات الرياضية ودليل للمعلم يوضح خطـوات تـدريس مقـرر الرياضـيات باسـتخدام

إستراتيجية حل المشكلات من قبل الباحثين، وجاءت نتائج الدراسـة علـى النحـو التالي:

أ- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبيـة والضابطة في مقياس الترابطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

ب- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طـلاب العينـة مرتفعـي ومنخفضي التحصيل الرياضي في مقياس الترابطات الرياضية.

وقد أجرى (عبيدات، 2002) دراسة هدفت إلى كشف عن مستوى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة، تكونـت عينة الدراسة من 560 طالبا وطالبة موزعين على الصفوف السـابع والثـامن والتاسع في سبع مدارس أربع منها للذكور وثلاث للإنـاث ولتحقيـق أغـراض الدراسة قام الباحث بإعداد اختبار يحتوي على 35 فقـرة وتكـون مـن ثلاثـة اختبارات فرعية لقياس مدى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثـامن والتاسـع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة في كل مجالات (التواصل، الترابط، الاستدلال)، وتوصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1) وجود تدن في مستوى استيعاب طلبة الصفوف السـابع والثـامن والتاسـع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة حيث بلغ المتوسط المئوي للأداء بشكل عـام 37% وهو لم يتجاوز المستوى تربوياً.

2) وجود اختلاف في مستوى استيعاب أفراد عينة الدراسة للمعرفة المفاهيميـة في الهندسة يعزى إلى الصف (السابع، الثامن، التاسع) وكانت جميعها لصالح طلبة الصف التاسع.

3) يختلف مستوى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثامن والتاسـع للمعرفـة المفاهيمية في الهندسة باختلاف المجال (التواصـل، التـرابط، الاسـتدلال) وكانت لصالح مجال التواصل.

وهدفت دراسة جولدبيرغ (Goldberg,1999) إلى مساعدة الطلبة علـى حـل المشكلات من خلال مهارات التفكير فوق المعرفية، وفي موضوعات مختلفـة فـي

الرياضيات. درب طلبة المجموعة التجريبية على نوعين من الاستراتيجيات، تركز الأول على تنمية قدرة الطلبة على الواعي الذاتي، خاصة فيما يتعلق بتفكيرهم فـي أثناء حل المسائل، بينما ركز النوع الثاني على تدريب الطلبة على تخطيط والمراقبة والتقييم في أثناء حل المسائل الرياضية. أظهرت النتائج وجود ارتباط قـوي بـين استخدام مهارات التفكير فوق المعرفي وتطور الفهم، وقدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية.

قام روس ورافائيل (Ross & Raphael, 1990) بدراسة هدفت إلى معرفة تأثير مجموعات التعلم التعاوني بطريقة فرق الطلاب التحصيلية علـى حـل المشـكلات والتواصل على عينة قوامها (51) تلميذاً في الصف الرابع الابتدائي، وتم التطبيـق لمدة (10) أسابيع. وقد ظهرت النتائج تفوق المجموعة التي تلقت المعالجة التجريبية في كل من مهارة حل المشكلات والتواصل الرياضي بفروق دالة، وكمـا وجـد أن معامل الارتباط بين التحصيل والتواصل بلغ (0,56) بالنسـبة للحقـائق، و(0,80) بالنسبة للمفاهيم.

2.4.2 الدراسات التي تناولت بعد العمليات الرياضية:

أجريت (الذارحي، 2009) دراسة هدفت إلى معرفـة مسـتوى التواصـل الرياضي لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي بأمانة العاصمة، وعلاقتـه بتحصيلهم الرياضي. وقد تكونت عينة الدراسة من (664) تلميذاً وتلميذة من طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي ومنهم (305) تلميذاً، و(359) تلميذة، اختيـرت بصورة عشوائية (عنقودية /طبقية) من المدارس الحكومية بأمانة العاصمة نهايـة العام الدراسي 2008/2007. واستخدم في جمع البيانات اختبار للتواصل الرياضي من إعداد الباحثة مكون من (30) فقرة يتصف بصدق المحتـوى وصـدق البنـاء، واستخرج ثباته باستخدام معادلة ألفا – كورنباخ k– α وبلغ (0.78). واختباراً لقياس التحصيل الرياضي من إعدادها أيضاً تم التحقق من خصائصه السكومترية إذ بلـغ معامل ثباته (0.74) باستخدام معادلة كيودر – ريتشاردسون 20 K-R(20) فضـلاً

عن تمتعه بصدق المحتوى، من خلال عرضه على مجموعة الخبراء وبنائـه فـي ضوء جدول الموصفات .

واستخدم برنامج SPSS لتحليل البيانات وأسفرت نتائج التحليل عن الآتي:

1) وجود ضعفاً في مستوى الطلاب في التواصل الرياضـي إذ كانـت نسـبة متوسط الأداء الكلي 42%، وشكلت نسبة أداء الطـلاب المقبـولين تربويـاً (الحاصلين على 50% فأكثر من الدرجة النهائية)23% من أفراد العينة، في حين كانت نسبة الطلاب الحاصلين على درجات أقل من المستوى المقبـول تربوياً 77% من بين أفراد العينة.

2) وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطيه موجبة بـين التواصـل الرياضـي والتحصيل لدى أفراد العينة، إذ بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسـون (0.51) وهي قيمة ذات دلالة معنوية.

هدفت دراسة (الرواحي، 2008) إلى تقصي مدى تـوافر مهـارات التمثيـل الرياضي لدى طلبة الصفين الثامن والتاسع من التعليم الأساسي، في ضوء معـايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM,2000؛ كما هدفت إلى الكشـف عـن مستويات أداء الطلبة في التمثيل الرياضي باختلاف مهـارات التمثيـل الرياضـي (التنظيم، الترجمة، النمذجة)، والصف الدراسي (الثامن، التاسع)، وكذلك نوع التمثيل الذي تحتاج إليه المسألة الرياضية (الجبري، الهندسي). استُخدم في الدراسة اختبـار مهارات التمثيل الرياضي من إعداد الباحث، ويتكون من (20) مفردة موزعة بـين مهارات التمثيل الرياضي ونوع التمثيل. وقد تم التحقق من صدقه بعرضـه علـى مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص. وتم التأكد من ثباته بتطبيقه على عينة استطلاعية، وحساب قيمة معامل الثبات لأغراض الاتساق الداخلي بطريقة "كرونباخ ألفا" لكل مهارة من مهارات التمثيل الرياضي المتضمنة بالاختبار والذي بلغ (0.72) لمهارة التنظيم، و(0.84) لمهارة الترجمة، و(0.73) لمهـارة النمذجـة، و(0.91) للاختبار ككل. وقد تكونت عينة الدراسة من (980) طالباً وطالبـة، مـنهم (494)

طالباً و(486) طالبة، موزعين على (8) مدارس، منها (4) مدارس للـذكور، و(4) مدارس للإناث، من مدارس المديرية العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الداخلية.

أظهرت نتائج التحليلات الإحصائية عن الآتي:

1. وجود تدن في أداء طلبة الصفين الثامن والتاسع الأساسيين في مهارات التمثيل الرياضي.
2. وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء طلبة الصفين الثـامن والتاسـع على اختبار مهارات التمثيل الرياضي، ولصالح الصف الأعلى.
3. وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات أداء الطلبة أفـراد الدراسـة علـى التمثيل الجبري والتمثيل الهندسي في ضوء مهارات التمثيل الرياضي للمسألة، ولصالح التمثيل الهندسي.

(البركاتي، 2007) هدفت الدراسة إلـى معرفـة أثـر التـدريس باسـتخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L في التحصيل والتواصل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسـط بمدينـة مكـة المكرمـة. وتكونت عينة الدراسة من (95) طالبة، جرى تـوزيعهن عشـوائياً علـى أربـع مجموعات؛ ثلاث منها تجريبية والرابعة ضابطة، وقـد تـم تـدريس المجموعـة التجريبية الأولى باستخدام استراتيجيات الذكاءات المتعـددة، وتـدريس المجموعـة التجريبية الثانية باستخدام إستراتيجية القبعات الست، وتدريس المجموعة التجريبيـة الثالثة باستخدام K.W.L، والمجموعة الضابطة بالإستراتيجية التقليديـة. وأظهـرت النتائج ومن بين هذه النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائياً؛ وتفوق كل مجموعـة من المجموعات التجريبية الثلاث على المجموعة الضابطة مـن حيـث التحصـيل الدراسي، وعند مستويات التذكر، التطبيق، التحليل، التركيب، ومن حيـث التـرابط الرياضي، كذلك تفوق مجموعة الذكاءات المتعددة والقبعات الست على المجموعـة الضابطة من حيث مستوى الفهم والتواصل الرياضي.

قامت (حمادة، 2006) بدراسة هدفت إلى التعرف على مـدى تـوافر بعـض مهارات التواصل الرياضي (القراءة الرياضية – الكتابة الرياضية) لـدى طـلاب

الصف الثاني الإعدادي. تألفت عينة الدراسة من (48) تلميذاً من طلاب الصف الثاني الإعدادي – مصر، واستخدمت الباحثة لتحقيق أهداف الدراسة أداتين هما: بطاقة ملاحظة وملف تقويم الطالب حيث اشتملت بطاقة الملاحظة على أربعة معايير تضمنت (18) مهارة فرعية، وأشارت النتائج إلى قدرة الطلاب على تلخيص الأفكار لا تتعدى إعادة كتابة المسألة مع اختصار بعض الألفاظ أو اللجوء لاستخدام الرموز، كما أنهم يستطيعون تمثيل البيانات في جدول إلى أشكال بيانية، لكنهم قد لا يتمكنون من الكتابة عن مدلول ما تقوله الأشكال أو تشير إليه الأرقام و دلالتها، وأن قدرتهم على شرح الأفكار الرياضية بلغة الرياضية كانت دون المستوى المأمول، وأنهم يميلون إلى اللغة غير الرياضية، وأن صياغة الفكرة تكون جزئية وليست كاملة، كما أشارت النتائج أيضاً إلى أن مستوى القراءة لدى الطلاب بصفة عامة متوسط، وقراءتهم للأشكال البيانية دون المستوى المطلوب، وأظهرت نتائج الدراسة كذلك تدني مستوى أداء الطلاب أداء الطلاب عند قراءة المسائل اللفظية، وعند الأفكار الرياضية بلغة رياضية، وعند قراءة الأشكال البيانية، وعند تبرير الإجابة عن موقف رياضي.

قام كل من (محمود وبخيت، 2006) بدراسة هدفت إلى بحث أثر استخدام التقويم الأصيل على تنمية مهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات، لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وبقاء أثر تعلمهم، وقد استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، على عينة من طلاب الصف الخامس الابتدائي حيث قسم الباحثان عينة الدراسة إلى مجموعتين تجريبية، وقد بلغ عددها (55) تلميذاً وضابطة بلغ عدد أفرادها (53) وقد استخدم الباحثان اختبار للتواصل الرياضي وكذلك مقياساً للاتجاه نحو الرياضيات. وقد توصلت نتائج الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التواصل، بما يمثل مؤشراً لوجود أثر لاستخدام البورتيفليو في تنمية مهارات التواصل الرياضي، المناسبة لطلاب الصف الخامس الابتدائي.

وقام كلا من (النقبي والسواعي، 2006) بدراسة هدفت الكشف عن معتقدات المعلمين حول الربط بين مادتي الرياضيات والعلوم وكذلك ممارستهم للربط بين

المادتين داخل الغرفة الصفية، وتكونت عينة الدراسة من (462) معلماً ومعلمة مـن مدراس الإمارات العربية المتحدة، وقد جمعت بيانات الدراسة من خـلال اسـتبانه، وملاحظات صفية، ومقابلات شخصية مع المعلمين.وأظهرت نتائج الدراسة، أن لدى المعلمين معتقدات إيجابية حول ربط الرياضيات والعلوم، كما أظهرت النتائج كذلك أن هنالك مجموعة من المعوقات للربط بين الرياضيات والعلوم، منها طول الوقـت اللازم للقيام بعملية الربط، وبنية المناهج، وعدم توفر الأدوات والمواد اللازمة للربط بين المادتين.

قام كل من (بهوت وعبد القادر، 2005) بدراسة هدفه لمعرفة أثـر اسـتخدام التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصـل الرياضـي. ولتحقيـق أهـداف الدراسة أعد الباحثان دليلاً خاصاً للمعلم يساعده على استخدام مـدخل قـائم علـى التمثيلات الرياضية واستخدم الباحثان كذلك اختبـار لقيـاس مهـارات التواصـل الرياضي لدى عينة الدراسة، والتي تكونت من أربعة فصـول بالصـف السـادس الابتدائي من مدرستين من المدارس، والتي تكونت من أربعـة فصـول بالصـف السادس الابتدائي من مدرستين من المدارس الابتدائية قسمت العينة إلى مجمـوعتين متماثلتين: إحداهما تجريبية (تتكون من فصل من كل مدرسـة) وتـدرس وحـدة " الحجوم" باستخدام مدخل التمثيلات الرياضية، والأخرى ضابطة وتـدرس الوحـدة ذاتها بالطريقة المتبعة، وينفذها المعلم في الفصل، وقسم طلاب كل مجموعة طبقـاً لدرجاتهم في التحصيل السابق وخضع الطلاب في المجمـوعتين لقياسـات بعديـة باستخدام اختبار التواصل الرياضي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعـة التجريبيـة والضابطة في مهارات التواصل الرياضي (الوصف، التمثيـل، التبريـر) لصـالح المجموعة التجريبية (التي تدرس بمدخل التمثيلات الرياضية)، كما أظهرت فروق ذات إحصائية (عند مستوى 0,01) بين متوسطي درجات المجمـوعتين: تحصـيل سابق / مرتفع، تحصيل سابق /منخفض في مهارات التواصل الرياضي (الوصـف، التمثيل، التبرير) لصالح المجموعة الأولى.

قام إدواردز (Edwards,2003) بدراسة ركزت على طبيعة التحدث وتفاصيل حدوثه بين الأقران في مجموعات العمل الصغيرة في صفوف الرياضيات الثانوية، حيث أن أشكال التحدث المدرسية يعتقد بأنها تساهم في تنمية الاستدلال الرياضي، كما يوصف استخدام الطلاب الحديث في المجموعات الصغيرة أحد الأنشطة والوسائل لتعلم الرياضيات بشكل أساسي في نموذج ميرسر، وتهدف هذه الدراسة إلى اختبار مدى صحة نموذج في صفوف الرياضيات بالمرحلة الثانوية، وتحديد أي الأنماط التحديثة للأقران سيساهم في تحسين الاستدلال الرياضي.

وأجرى (العلي، 2001) دراسة في الأردن هدفت هذه الدراسة إلى قياس مدى اكتساب طلاب الصف العاشر الأساسي للمهارات الرياضية (التقدير، والاتصال الرياضي، والأنماط والعلاقات الرياضية) والكشف عن وجود اختلاف في مستوى الأداء على كل مهارة من المهارات موضع الدراسة وذلك باختلاف مستوى التحصيل من جهة وباختلاف نوع المهارة أو باختلاف مجالات كل مهارة من جهة أحرى. تكونت عينة الدراسة (418) طالبا وطالبة من طلبة الصف العاشر الأساسي. جمعت البيانات بواسطة اختبار اعد لهذا الغرض.ومن أهم نتائج الدراسة: وجود تدن في مستوى أداء طلاب الصف العاشر الأساسي على مهارات التقدير، والأنماط والعلاقات الرياضية. كان مستوى الطلاب في مهارات الاتصال الرياضي أفضل من بقية المهارات.كما أن مستوى الطلاب في مهارات القراءة أفضل من بقية مهارات التواصل الأخرى(الترجمة، التفسير).

واجري (حشاش، 2004) دراسة هدفت إلى معرفة كيفية تحقيق معياري التمثيل والاتصال الرياضيين لدى طلاب المرحلة الأساسية العليا في الأردن، في ضوء مبادئ ومعاير مناهج الرياضيات المدرسية الصادرة من المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) في الولايات المتحدة عام 2000م. استخدم الباحث المنهج الكيفي في هذه الدراسة وتكونت عينة الدراسة من(20) تلميذا وتلميذة من تلامذة الصفين السادس والثامن الأساسي اختيروا اختيارا قصديا. اعتمدت الدراسة

في جمع البيانات على الملاحظة وتحليل المحتـوى (ملخصـات الطـلاب، أوراق الإجابة في الامتحانات النهائية) ومن النتائج التي توصلت إليها الدراسة:

1. عدم الدقة في التعبير الشفوي اللفظي عن المفـاهيم والتعميمـات الجبريـة والهندسية والخلط بينهما.كان رفع اليد للأعلى بغرض المشـاركة، وحركـة الرأس للأسفل للتعبير عن الفهم هما النمطين الشائعين في مجال التعبير غير اللفظي.
2. قراءة المقادير الجبرية والجذور والمتباينات والزوايا والأشكال علـى نحـو سليم. محاولات تقييم غير دقيقة للأفكار الرياضية، وسيطرة نمـط تـدريس الإجراءات في حصة الجبر، ونمط تدريس المسألة في حصة الهندسة.
3. عدم الدقة في التعبير بالإشارات والرموز الجبرية والهندسية، وحل المسـألة الرياضية.

قام لي (Lee,2000) بدراسة حول معرفة مهارات الاستدلال لدى طلبة الكليـة لكتابة البراهين في ضوء مستويات فان هيل الهندسية. وتكونت عينة الدراسة مـن (12) طالبا يدرسون مقرر الهندسة الحديثة وقد قام الباحث بتحليل البيانات باستخدام اختبار "ت" لمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين معدلات الطلبة في اختبار فان هيل القبلي والبعدي، كما قام الباحث بدراسة نوعية لحالتين لبيان مدى تطور قدرة الطلبة في الاستدلال وكتابة البرهان الهندسي في المسـتوى الأول والثالـث لفـان هيـل، وأظهرت النتائج الكمية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معدلات التحصيل لمستويات فان هيل بين الاختبارين القبلي والبعدي.

دراسة هاجنس (Huggins ,1999) هدفت إلى معرفة أثر برنامج مقترح علـى تطوير مهارات التواصل الرياضي لدى عينة من طلاب الصفين الثالث والرابع في أمريكا، والذين أظهروا وضعف في مهارات التواصل الرياضي من خـلال نتـائج الاختبارات التي طبقت لذلك الغرض فضلا عن المقابلات التي أجريت معهم. تمثل البرنامج المقترح لتطوير مهارات التواصل الرياضي في استخدام التعلم التعـاوني، وحل مسائل واقعية والتركيز على المفردات الرياضية، وكتابات الطلاب اليوميـة،

وأسفر تجريب هذه التدخلات في تحسين مهارات التواصل الرياضي لـدى أفـراد العينة.

وأجرى سيبكا (Siepka, 1999) دراسة هدفت إلى تحديد مدى تـوفر معيـار الترابطات الرياضية الذي حدده المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) فـي ستة مناهج لمادة الرياضيات والتي تدرس بالمدارس المتوسطة، حيث قـام الباحـث بتحليل ثلاثة كتب قبل إصدار معيار الترابطات من قبل المجلس قبل عـام 1989م، وثلاثة كتب قبل إصدار المعيار، وبعد المقارنة بين التحليلين توصل الباحـث إلـى الآتي:

أ- ارتباط المشكلات الرياضية بالموقف الحياتية هي أكثـر أنـواع الترابطـات الرياضية توفراً في الكتب الستة.

ب- توفر الترابطات الرياضية في الأمثلة بصورة أكبر ممـا هـي عليهـا فـي التمارين.

ج- توفر الترابطات الرياضية في المشكلات الرياضية في الكتب التي أصـدرت بعد عام 1989م أكبر بنسبة 5% من التي تتوفر في الكتب التي أصدرت من قبل.

د- تقريباً ثلث المشكلات الرياضية الموجودة بالكتب التي أصدرت قبـل عـام 1989م تتوفر فيها الترابطات الرياضية.

وقام (الابياري، 1998) بدراسة هدفت إلى استقصاء فاعلية استخدام بعـض الأنشطة التعليمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتـابي (اسـتخدام لغـة وصفية مناسبة لتوضيح العلاقات الرياضية، تحليل و وصف عمليات حل المشـكلة الرياضية بدقة مع التبريرات، إكمال أو إعادة صياغة النصوص الرياضية) لطلاب الصف الأول الإعدادي في دراسة الهندسية. وقد أشارت الدراسة إلى نسب الكسـب المعدل في نمو مهارات توضيح التعريفـات والخصـائص والعلاقـات الرياضـية باستخدام لغة وصيفة مناسبة بلغت (0,81) ونسبة الكسب المعدل في مهارة تحليـل ووصف عمليات حل المشكلة وتقديم الأدلة. بلغت (0,57) مما يدل على تدني هـذه

المهارة وإن كان قد حدث تحسن ملحوظ دال إحصائياً بعد استخدام الأنشطة، وكانت نسبة الكسب المعدل في مهارة إكمال نصوص المشكلات الرياضية بلغـت (0,01) مما يدل على عدم نمو هذه المهارة الفرعية.

وسعت الدراسة التي قام بها بارتيلز (Bartels, 1995) إلى ملاحظة الطريقـة التي يستخدمها الطلبة لإنشاء الترابطات الرياضية وفاعلية استخدام خريطة المفاهيم كأداة لتطوير هذه الترابطات أثناء العلمية التعليمية. وشملت الدراسـة (19) طالبـاً وطالبة ممن يدرسون مقرر الرياضيات الأولية، وقد استخدمت خريطة المفاهيم كأداة بحثية وفي نفس الوقت كأداة تعليمية. وتم جمع البيانات من خـلال خـرائط التـي ينشؤها الطلبة ومن للمناقشات الطلابية، حيث أظهرت نتائج التحليل أن الترابطـات الرياضية التي ينشؤها الطلبة تتأثر بأربعة عوامل هي:

1. توافق المعارف السابقة لدى الطلبة.
2. وضوح وتكرار الترابطات الرياضية.
3. التناسق في مصطلح المفهوم وعرضه.
4. الترابطات الرياضية الحديثة.

كما توصلت الدراسة إلى أن الطلبة قادرون على إنشاء الترابطات الرياضـية عند ملاحظتهم. ومناقشتهم لنماذج هندسية مجسـمة، كمـا أن الطلبـة يسـتخدمون الترابطات بين مفهوم ومفهوم أكثر من أي نوع أخر.

كما قام سيني وشارلوت (Senne& Charlotte, 1995) بدراسة هـدفت إلـى بحث التصورات والأفكار التي قدمت لطلاب الصف الرابع لتنمية قـدراتهم علـى التواصل الرياضي.تكونت عينة الدراسة من (26) تلميذاً من طلاب الصف الرابـع، وقسم الصف بشكل عشوائي إلى مجمـوعتين، أعطيـت كـل مجموعـة مهمتـان متماثلتان، كان الطلاب في المجموعة الأولى مطالبين بالقيام بمهـام شـفوية، أمـا الطلاب في المجموعة الثانية فتلقت نفس المهام لكن طلب منهم القيام بمهام كتابيـة، وهدفت هذه المهام إلى تعميق فهم الطلاب وزيادة قدرتهم على التعبير عـن فهمهـم

للأفكار الرياضية تحدثاً وكتابة. ولتحقيق أهداف الدراسة استخدام الباحثان اختبـاراً يقيس قدرة الطلاب على التواصل الرياضي.

وهدفت دراسة (جمال فكري، 1995) التعرف على أنشطة التواصل الرياضي (متمثلة في القراءة والكتابة الرياضية) وكيفية استخدامها فـي تعلـيم الرياضـيات ومدى تضمن كتاب الصف الأول الإعدادي في الرياضيات على أنشطة قائمة علـى التواصل الرياضي. استخدم الباحث استباناً لمعرفة أنشطة القراءة الرياضـية التـي يستخدمها المعلمون، فضلا عن تحليل الكتاب المدرسـي لتحديـد أنشـطة الكتابـة الرياضية المتضمنة فيه. وتوصلت الدراسة إلى قلة وضـعف اسـتخدام المعلمـين لأنشطة القراءة الرياضية أو استراتيجيات لتعليم الطلاب القراءة من نوع "الاستجابة لسؤال" أما أنشطة الكتابة من نوع "صياغة مشكلة " فنادرة ، ولم تظهر أنشطة نوع "كتابة تقرير".

وهدفت دراسة هاكيت و ولسون (Hackett & Wilson ,1995) التـي طبقـت على عينة من طلبة المرحلة الثانوية بإحدى ضواحي ولايـة شـيكاغو بالولايـات المتحدة الأمريكية، البحث عن مدخل تدريسي مناسب لتطوير التواصـل الرياضـي (الكتابي، والشفوي). شخصت المشكلات التي يواجهها أفراد العينـة مـن خـلال البيانات التي جمعت من خلال ملاحظات المعلمين و المقابلات التي أجريـت مـع الطلاب والتقييمات التي أعدها المعلمون، واتضح أن الطلاب يفتقدون للفهم الأساسي للمفردات الرياضية، وتنقصهم الثقة في قدراتهم الرياضية وكـذا مهـارات الكتابـة الرياضية. وبينت نتائج مراجعة محتوى المنهج وطرق التدريس السابقة أن هنالـك تأكيد مفرط على المهارات الأساسية والحسابية، وقلة الاهتمام بالكتابـة والحـديث باستخدام لغة الرياضيات. ومن النتائج التي أظهرتها الدراسة فاعلية الإسـتراتيجية المقترحة المتمثلة في استخدام التعلم التعاوني والكتابة الصحيفة في تنمية مهـارات التواصل الشفوي والكتابي لدى الطلاب.

وأكدت مور (Moore, 1994) على النتائج السابقة من خلال دراسـتها التـي هدفت إلى التعرف على تأثير القدرة على الاستدلال الرياضي في حـل المشـكلات

الرياضية ذات الخطوات المتتابعة لدى الطلبة من ذوي القدرات اللغوية العليا، حيث شملت عينة الدراسة (53) من طلبة الصف (3- 7) ذوي القدرات اللغويـة العليـا، حيث حددت الباحثة 3 أنواع من الأسئلة تتطلب: حل المسألة من النـوع التتـابعي، وتمييز الحل الصحيح، وكتابة مسألة مماثلة، وأظهرت نتائج التحليل عـدم وجـود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصـائية بين درجات الطلبة في حل المسألة وأن الاختلاف في حل المسائل الرياضـية لـه علاقة بالاختلاف في القدرة على الاستدلال الرياضي.

كما أجرى رودي (Roddy , 1992) دراسة هدفت إلى تحقيق من فهم مدرسي الرياضيات للترابطات الرياضية الموجودة بمقرري الجبر (1) والرياضيات الكتابية (1) وكذلك البحث في اعتقاداتهم نحوها، وقد استخدمت الدراسـة مـنهج البحـث الوصفي، حيث تم الحصول على البيانات من خمسة معلمين يدرسون فـي خمسـة مدارس إعدادية وثانوية أعمال كل معلم. وذلـك باسـتخدام: المقابلـة الشخصـية، والملاحظات داخل الغرفة الصفية، والمستندات الخاصة بأعمال كل معلـم. وبعـد تحليل البيانات إلى النتائج الآتية:

1. اقتصار مفهوم الترابطات الرياضية عند المعلمـين علـى أنهـا تطبيقـات الرياضيات، والربط بين الموضوعات الدراسية القديمة والجديدة.
2. وجود تباين واضح بين فهم المعلمين للترابطات الرياضية والتصـور الـذي وضعه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) للترابطات الرياضية.

5,2 تعقيب على الدراسات التي تناولت أبعاد القوة الرياضية:

1.5.2 الدراسات التي تناولت مجالات بعد المعرفة الرياضية:

من خلال استعراض وتحليل الدراسات السابقة يتضح الآتي:

1. استخدمت بعض الدراسات أكثر من أداة من بينها أدوات الملاحظة والمقابلة، والاختبار وذلك لجمع البيانات (Lovelace,2005؛ Farmaki&klaoudato &

Verikios, 2004) بينما (المنذري، 2009؛ الجـرادي، 2006 ؛ عبيـدات، 2002) تناولت الاختبار فقط لجمع البيانات .

2. تناولت بعض الدراسات المنهج شبة التجريبي .
3. تناولت بعض الدراسات عينات الدراسة من الطلبة (ذكور، إناث) في مراحل دراسية مختلفة بينما تناولت (Lovelace,2005) المعلمين كعينة الدراسة.
4. استخدمت الدراسات برنامج SPSS لتحليل البيانات واختبار"ت".
5. أهم نتائج الدراسات التي استهدفت الكشف عن مسـتوى أداء الطلبـة فـي مجالات بعد المعرفة الرياضية:
6. تؤكد(دراسة المنذري، 2009) فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب عينة الدراسة.
7. تفوق الإناث على الذكور في كل من القدرة القرائيـة والتحصـيل، وجـود ارتباط موجب (0,62) بين مستويات القدرة القرائية للمفاهيم الرياضية وبين التحصيل الدراسي في الرياضيات لدى طلاب عينـة الدراسـة (الجـرادي، 2006).
8. أن المعلمين يعتقدون بأن الفهم الفاهيمي معرف على أنه كيفية ترابط الأفكار بعضها ببعض، وأن القدرة على تحويل المعرفة وتطبيقاتها يكـون خـارج غرفة الدراسة. (Lovelace ,2005)
9. يختلف مستوى استيعاب طلبة الصفوف السابع والثـامن والتاسـع للمعرفـة المفاهيمية في الهندسة باختلاف المجال (التواصل، التـرابط، الإسـتدلال) وكانت لصالح مجال التواصل. (عبيدات، 2002)
10. وجود تدن في مستوى استيعاب طلبة الصفوف السـابع والثـامن والتاسـع للمعرفة المفاهيمية في الهندسة حيث بلغ المتوسط المئوي للأداء بشـكل عـام 37% وهو لم يتجاوز المستوى تربوياً.(عبيدات، 2002)

11. وجود ارتباط قوي بين استخدام مهارات التفكير فوق المعرفي وتطور الفهم، وقدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية. (Goldberg,1999)

12. تفوق المجموعة التي تلقت المعالجة التجريبية في كـل مـن مهـارة حـل المشكلات والتواصل الرياضي بفروق دالة، وكما وجد أن معامل الارتباط بين التحصيل والتواصل بلغ (0,56) بالنسبة للحقائق، و(0,80) بالنسبة للمفاهيم. (Ross & Raphael, 1990).

2.5.2 الدراسات التي تناولت بعد العمليات الرياضية:

أ- استخدمت بعض الدراسات الأسلوب الوصفي والتجريبـي مثـل (Huggins ,1999؛ Edwards,2003؛ Siepka,1999 ؛ فكري،1995؛ وبهـوت ،2005) وبعض الدراسات اعتمدت الأسلوب التجريبـي (الأربيـاري، 1998) أمـا (السواعي، 2006؛ حمادة، 2006؛ حشاش، 2004) فقد اعتمـدا الأسـلوب الوصفي.

ب- استخدمت بعض الدراسات قائمة التحليل (بطاقة تحليل) لتحليل المحتوى مثل (Siepka,1999؛ فكري، 1995) بينما تناولـت بعـض الدراسـات تحليـل (اختبارات، استبانات، بطاقات ملاحظة) أعدت مـن قبـل الباحـث مثـل (الذراحي، 2009؛ الرواحي، 2008؛ Huggins,1999) .

ج- تنوعت المعالجات الإحصائية في الدراسات فبعضها استخدمت معادلة ألفا- كورنباخ لتأكد من صـدق وثبـات المحتـوى مثـل (الـذارحي، 2009؛ الرواحي، 2008) والبعض استخدم مجموعة من المحكمين لتأكد من صـدق المحتوى .

د- اختلفت الدراسات في المراحل الدراسية.

أهم نتائج الدراسات التي تناولت بعد العمليات الرياضية:

1. ضعف في مستوى الطلبة في التواصل الرياضـي بشـكل عـام (بهـوت، 2005؛ العلي،2001؛ حشاش، 2004؛ Huggins,1999؛ الابياري، 1998؛ الذراحي، 2009؛ الرواحي ،2008)
2. وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطيه موجبة بـين التواصـل الرياضـي والتحصيل لدى أفراد العينة (الذراحي ،2009؛ البركاتي،2007)
3. إلى أن مستوى القراءة لدى الطلاب بصفة عامة متوسط، وقراءتهم للأشكال البيانية دون المستوى المطلوب، وأظهرت نتائج الدراسة كذلك تدني مستوى أداء الطلاب أداء الطلاب عند قراءة المسائل اللفظية، وعند الأفكار الرياضية بلغة رياضية، وعند قراءة الأشكال البيانية، وعند تبرير الإجابة عن موقـف رياضي (حمادة، 2006)
4. التواصل الرياضي ساهم في رفع المستوى التحصيلي للطلبـة (الأبيـاري، 1998؛ البركاتي، 2007 محمود وبخيت، 2006)
5. توجد فروق دالة إحصائية بين الطلاب والطالبات فـي مهـارات التواصـل الرياضي لصالح الإناث (الذراحي، 2009)
6. أن لدى المعلمين معتقدات إيجابية حول ربط الرياضـيات والعلـوم، كمـا أظهرت النتائج كذلك أن هنالك مجموعة من المعوقات للربط بين الرياضيات والعلوم، منها طول الوقت اللازم للقيام بعملية الربط، وبنية المناهج، وعـدم توفر الأدوات والمواد اللازمة للربط بين المادتين. (السواعي، 2006)
7. أن الطلبة قادرون على إنشاء الترابطات الرياضية عند ملاحظتهم. مناقشتهم لنماذج هندسية مجسمة، كما أن الطلبة يستخدمون الترابطات بـين مفهـوم ومفهوم أكثر من أي نوع أخر. (Bartels, 1995)
8. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات، بينما توجـد فـروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في حل المسألة وأن الاختلاف فـي حل المسائل الرياضية له علاقة بالاختلاف فـي القـدرة علـى الإسـتدلال الرياضي. (Moore, 1994)

9. اقتصار مفهوم الترابطات الرياضية عند المعلمين على أنها تطبيقات الرياضيات، والربط بين الموضوعات الدراسية القديمة والجديدة، ووجود تباين واضح بين فهم المعلمين للترابطات الرياضية والتصور الذي وضعه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) للترابطات الرياضية. (Roddy , 1992)

استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في:

1) تحديد أدوات تحليل المحتوى والإجراءات التحليل وتحديد نوع المعالجات الإحصائية.
2) تصميم بطاقة التحليل في ضوء أبعاد القوة الرياضية.
3) المساهمة في تحليل نتائج بطاقة التحليل وتفسير النتائج في الدراسة الحالية .

الفصل الثالث
المنهجية والتصميم

1.3 المقدمة:

يتناول هذا الفصل التعريف بمجتمع الدراسة وعينتها، ويتضمن وصفاً للأداة المستخدمة وبيان مصدر اشتقاقها والتحقق من صدقها وثباتها وإجراءات إعدادها وتطبيقها، كما يشتمل على منهج الدراسة وأسلوبها، كما يتضمن الأساليب الإحصائية المستخدمة لمعالجة البيانات .

2.3 مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكون مجتمع الدراسة وعينتها من جميع الموضوعات الدراسية الـواردة فـي كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي بسلطنة عمان والبـالغ عـددها (58) موضوعاً مقسمة إلى (6) وحدات.

3.3 هدف أداة الدراسة:

تهدف هذه الأداة إلى تحديد مدى تضمين كتاب الرياضيات للصف السابع مـن التعليم الأساسي لمعايير القوة الرياضية، ولعل الهدف الأساسي لها هو تطوير مـادة الاتصال (محتوى كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي) وذلك من خلال:

1. استكشاف أوجه القوة والضعف في كتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي .
2. التحقق من مدى توفر معايير القوة الرياضية في وحدات المنهج.
3. مساعدة الباحثة كما هو موضح لاحقاً في وضع التصور المقتـرح لمحتـوى منهج الرياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي .

4.3 أداة الدراسة

بناء أداة تحليل محتوى الرياضيات للصف السابع من التعلـيم الأساسـي فـي ضوء معايير القوة الرياضية وذلك وفق الخطوات الآتية:

1. الإطلاع على الأدب التربوي ذي العلاقة بطبيعة مناهج الرياضيات، والكتب المدرسية وتطويرها، وكتابات المتخصصين في منـاهج وطـرق تـدريس الرياضيات فيما يتعلق بالمحتوى الدراسي ومعايير اختياره.
2. الإطلاع على معـايير المجلـس القـومي لمعلمـي الرياضـيات (NCTM Standards 2000) في مجالات القوة الرياضية، وذلك لاشتقاق قائمة المعايير

التي تقيس مدى توفر معايير القوة الرياضية في كتاب الصف السـابع مـن التعليم الأساسي .

3. الإطلاع على البحوث والدراسات والرسائل العلمية المتعلقة بتطـوير كتـب ومناهج الرياضيات فـي ضـوء أبعـاد القـوة الرياضـية مثـل دراسـة (الرشيدي،2011؛ السعيدي، 2010؛ الوهيبي، 2009؛ الرواحـي، 2008؛ المعولي، 2008؛ الوهيبي، 2005).

وتم التوصل إلى قائمة معايير القوة الرياضية، وتحويل القائمة إلى أداة تحليـل لمحتوى الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي في ضـوء معـايير القـوة الرياضية وقد تكونت أداة التحليل من بعدين من أبعاد القوة الرياضية وتكون كل بعد من ثلاثة معايير وهي:

1. بعد المعرفة الرياضية (المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائيـة، وحـل المشكلات).
2. بعد العمليات الرياضية (التواصـل الرياضـي، والتـرابط الرياضـي، والإستدلال الرياضي).
3. تحديد عينة التحليل: وقد اعتمدت الباحثة على العينة العمدية في اختيارها لعينة التحليل،حيث يتم فيها تحديد عينة التحليل عن قصد وتحديد مسـبق في ضوء أهداف الدراسة، وبناء على ذلك شملت عينة التحليـل جميـع الموضوعات المتضمنة في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي فـي سلطنة عمان، ويوضح الجدول (1) جميع وحدات الكتاب وعدد المواضيع الأساسية فيه.

جدول (1)

عدد الموضوعات في كل وحدة من وحدات كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي

الوحدة	اسم الوحدة	عدد الموضوعات

الأولى	المجموعات وتطبيقات عليها	13
الثانية	الأعداد الصحيحة والعمليات عليها	9
الثالثة	النسب والمعاملات التجارية	5
الرابعة	المقادير الجيرية، المعادلات والمتتاليات	7
الخامسة	الهندسة والحس المكاني	14
السادسة	المساحات والحجوم	10
المجموع		58

1. تحديد فئات التحليل: تعد فئات التحليل في هذه الدراسة هي معايير القوة الرياضية.
2. تحديد وحدة التحليل: للتوصل إلى التقدير الكمي لفئات التحليل لابد من وجود وحدات يمكن الاستناد إليها في تعداد هذه الفئات، وقد تم اختيار الموضوع وحدة سياق ،الفقرة كوحدة تسجيل.
3. تحديد ضوابط عملية التحليل: تم مراعاة النقاط التالية لضبط عملية التحليل:
   أ- تحديد معايير كل بعد من أبعاد القوة الرياضية.
   ب- تحديد التحليل في إطار المحتوى العلمي لكتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي بسلطنة عمان، مع استبعاد الفهرس ومقدمة الكتاب.
   ج- اعتماد الفقرة الكاملة كوحدة تحليل وكل ما تحتويه من صور وجداول وتعليقات تتصل بها.
   د- استخدام الجداول المعدة لرصد النتائج وتكرار وحدة التحليل وفئاته لمحتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي.
4. بناء أداة التحليل في صورتها الأولية، وكان عدد الفقرات الكلية هو (34) فقرة، وكانت الفقرات موزعة على 6 معايير في بعدين من أبعاد القوة الرياضية لكل بعد 3 معايير انظر (ملحق أ)، وعرضها على مجموعة من

المحكمين لإبداء رأيهم في الأداة، وإجراء التعديلات اللازمة تبعـاً لآراء المحكمين.

م	المعايير	عدد المعايير

5. بعد إجراء التعديلات وكان من بين آراء وتعديلات لجنـة المحكمـين أن الفقرات (9) ، (13)، (17)، (22)، (23) فقرات مركبة وتم تحليل كل فقرة إلى فقرتين مثل الفقرة (9) " يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لإنتـاج الرسوم البيانية والجداول وتنفيذ الإنشاءات الهندسية" وحللت إلى "" يتـيح المحتوى الفرصة للطلاب لإنتاج الرسوم البيانيـة والجـداول " و" يتـيح المحتوى الفرصة للطلاب لتنفيذ الإنشاءات الهندسـية". تـم إخـراج أداة التحليل في صورتها النهائية حيث تكونت من (56) معيار مقسمة علـى ستة معايير كما هو موضح في الجدول رقم (2):

جدول (2)

معايير القوة الرياضية وعددها في كل قدرة ومجال

1	المعرفة المفاهيمية	19
2	المعرفة الإجرائية	8
3	حل المشكلات	8
4	التواصل الرياضي	12
5	الترابط الرياضي	4
6	الإستدلال الرياضي	5
	المجموع	56

5,3 صدق أداة التحليل:

يعد صدق المحتوى أكثر أنواع الصدق استخداما في عملية تحليل المحتـوى، وهو يعتمد أساسا على قيام الباحث بفحص الفئات لمعرفة مدى اتصـالها بأهـداف الدراسة، ولا يكتفي بذلك فقط، وإنما يقوم أيضـاً بعرضـها علـى المتخصصـين لتحكيمها في ضوء المعايير والأهداف المحددة سلفاً.

وللتأكد من صدق محتوى الأداة قامت الباحثة بعـرض الأداة فـي صـورتها الأولية على لجنة محكمين تتكون من (7) محكمين (موجهين، ومتخصصـين فـي مناهج وطرق تدريس الرياضيات) موضح في (ملحق ج)، وكان الهدف من عرض القائمة على لجنة المحكمين استشارتهم في طريقة صياغة هذه المعـايير، وإمكانيـة تعديلها، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسباً لهذه الدراسة، والتأكد من صدقها، وذلك من أجل تقرير مدى تحقيق القائمة للهدف الذي وضعت من أجله، ومـدى سـلامة صياغة الفقرات علمياً ولغوياً ومناسبتها للتطبيق على الكتاب، وبعد الإطلاع علـى آراء المحكمين، تمت مراجعة قائمة المعايير وتم الأخذ بالتعديلات المناسبة، وعليـه فقد تم إعداد الصورة النهائية لقائمة المعايير التي ينبغي توافرها في محتوى كتـاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي، وقد اشتملت القائمة على بعدين مـن

أبعاد القوة الرياضية وتكون كل بعد من 3 معايير و (56) معياراً موزعـة علـى المعايير، ويوضح (ملحق ب) هذه المعايير في صورتها النهائية.

6.3 ثبات التحليل:

بعد التأكد من صدق محتوى بطاقة التحليل، قامت الباحثة بالتأكد مـن ثبـات التحليل من خلال ثبات التحليل عبر الزمن، حيث قامت الباحثة بإعادة تحليل محتوى كتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي كاملاً مرة أخـرى بعـد ثلاثـة أسابيع من التحليل الأول بنفس أداة التحليل، وقد تم حساب نسب الاتفاق بين النتائج التي توصلت إليها الباحثة في كل من التحليلين، وقامت الباحثة بحساب معامل الثبات في التحليل باستخدام معادلة هوليستي (Holisti)، والجـدول (3) يوضـح نتـائج الاتفاق والاختلاف بين التحليل الأول والثاني.

جدول (3)

نتائج الاتفاق والاختلاف في تحليل محتوى كتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء معايير القوة الرياضية

م	المعايير	التحليل الأول	التحليل الثاني	نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف
1	المعرفة المفاهيمية	1464	1474	1464	10
2	المعرفة الإجرائية	1629	1517	1517	112
3	حل المشكلات	1564	1747	1564	183
4	التواصل الرياضي	1864	1820	1820	44
5	الترابط الرياضي	1112	1113	1112	1
6	الإستدلال الرياضي	492	535	492	43
	المجموع	8125	8206	7969	393

وباستخدام نقاط الاتفاق والمجموع الكلي للفئات تم استخدام معادلة هوليسـتي (Holsti) المشار إليها في (الرشيدي،2011؛ الوهيبي، 2005) لحساب ثبات الأداة في التحليل كما يلي:

معامل الثبات = 2(مجموع الفئات المتفق عليها)/ (مجموع الفئات الكلي)

حيث: مجموع الفئات الكلي= مجموع فئات التحليل الأول + مجموع فئات التحليل الثاني

وبحساب قيمة معامل الثبات في أداة التحليل والمطبق على محتوى كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي وجد أنها تساوي (0.97) وهي قيمة عالية تشير إلى ثبات التحليل، مما يطمئن الباحثة في استخدامها في الدارسة الحالية .

7.3 إجراءات عملية التحليل:

يقصد بتحليل المحتوى في هذه الدراسة تطبيق بطاقة التحليل التي أعدت لهذا الغرض، برصد تكرارات وحدات التحليل الخاصة بكل فئة من فئات التحليل، وقد سارت إجراءات تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي من التعليم الأساسي وفق القواعد والخطوات الآتية:

1. الإطلاع على محتوى كتاب الرياضيات الصف السابع كل وحدة على حده.
2. قراءة كل موضوع (وحدة التحليل) قراءة متأنية ودقيقة عدة مرات.
3. قراءة قائمة المعايير (فئات التحليل) قراءة متعمقة واعية.
4. اعتبار كل نشاط وكل تدريب أو تمرين أو مثال فقرة .
5. البحث عن توفر المعيار في كل موضوع وتكراره في الفقرات.
6. وضع علامة (/) في المكان المخصص حسب ورود كل معيار من المعايير المحددة في قائمة التحليل في الموضوع، وتكرارها حسب عدد مرات ورود المعيار في الموضوع.
7. تفريغ نتائج تحليل كل وحدة في جدول خاص أعد لهذا الغرض في برنامج الأكسل (Excel)، وحساب النسب المئوية.

8.3 تصميم الدراسة:

اهتمت الدراسة بتحليل كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي في ضوء معايير القوة الرياضية؛ لذلك سوف تستخدم الدراسة المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملاءمته لهدف الدراسة، ويفيد استخدامه في هذه الدراسة في وصف محتـوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي لمعرفة مدى تضمنها لمعـايير القوة الرياضية أي بيان أوجه قوته وأوجه ضعفه، ومن ثم وضع تصـور مقتـرح لتطويره.

9.3 إجراءات الدراسة:

1) الإطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بالموضوع وذلـك بغرض الاستفادة منها في تكوين الخلفية النظريـة للموضـوع، وبنـاء أداة الدراسة، وللمساعدة في تحليل النتائج وتفسيرها.
2) تحديد الإطار النظري ومحتوياته والعناوين الرئيسة المتضمنة بداخله.
3) إعداد قائمة معايير القوة الرياضية، وقياس صدق القائمة وثباتها من خـلال تحكيمها وحساب معامل الثبات لها باستخدام معادلة هوليستي (Holsti).
4) تحويل قائمة معايير القوة الرياضية إلى أداة تحليل محتوى.
5) تحليل كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي فـي ضـوء أداة التحليل.
6) إجراء المعالجات الإحصائية للبيانات المستخلصة من عملية التحليل.
7) تحليل نتائج الدارسة، ومناقشتها، وتفسيرها في ضوء أسئلة الدارسة.
8) وضع تصور مقترح في ضوء نتائج الدراسة.
9) تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

10.3 المعالجات الإحصائية:

استخدمت الباحثة للإجابة على أسئلة الدراسة التكرارات، والنسب المئوية، كما استخدمت معادلة هوليستي(Holsti) لحساب معامل ثبات الأداة في التحليـل، وذلـك لتحديد المعايير المتضمنة في كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسـي في سلطنة عمان في ضوء معايير القوة الرياضية .

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها والتوصيات

1.4 المقدمة:

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي في ضوء معايير القوة الرياضية، ويتضمن هذا الفصل نتائج التحليل، وتفسيرها ومناقشة دلالاتها ووضع تصور مقترح في ضوء النتائج ثم الخروج بالتوصيات التي تمثل المحصلة النهائية للدراسة، وتقديم مجموعة من المقترحات التي يمكن أن تسهم في إثراء هذا الموضوع من خلال جوانب أخرى لم تتناولها الدراسة الحالية. وفيما يأتي عرضا لنتائج الدارسة ومناقشتها وفقا لأسئلتها:

2.4 نتائج الدراسة ومناقشتها:

1.2.4 النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الأول ومناقشتها

ينص السؤال الأول على: "ما المعايير المرتبطة بالقوة الرياضية والواجب توافرها في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي ؟

تعد الإجابة عن هذا السؤال نقطة بداية للسير في باقي خطوات الدراسة وإجراءاتها سعياً للوصول إلى قائمة المعايير الواجب توافرها في محتوى منهج رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي في سلطنة عمان.

وللإجابة عن هذا السؤال فإنه تم تحديد المعايير الواجب توافرها في محتوى منهج الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي وذلك بالإطلاع على الأدب التربوي ذي العلاقة بطبيعة مناهج الرياضيات والكتب المدرسية وتطويرها وكتابات المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات فيما يتعلق بالمحتوى الدراسي ومعايير اختياره، وكذلك الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة والرسائل المتعلقة بتطوير كتب ومناهج الرياضيات، بهدف بناء قائمة المعايير اللازم توافرها في محتوى كتاب رياضيات الصف السابع من التعليم الأساسي، واختيار أكثر المعايير

ملائمة من خلال تحكيم هذه المعايير وفق آراء المحكمين وخطوات علميـة دقيقـة موضحة بالتفصيل في الفصل الثالث.واشتملت القائمة على (56) معيار مقسمة على (6) معايير وسيتم ذكرها تدريجياً في نتائج الأسئلة التالية لهذا السؤال وذلك لتجنـب التكرار. وكما هو موضح في جدول رقم(4) عدد المعايير في كل محور والنسب المئوية لكل محور باستخدام المعادلة:

النسبة المئوية لكل محور = (عدد المعايير في المحور)/عدد المعايير الكلي × 100

جدول (4)

معايير قائمة التحليل في كل محور ونسبتها المئوية

م	المعايير	عدد المعايير	النسبة المئوية
1	المعرفة المفاهيمية	19	%34
2	المعرفة الإجرائية	8	%14,3
3	حل المشكلات	8	%14,3
4	التواصل الرياضي	12	%21,4
5	الترابط الرياضي	4	%7
6	الإستدلال الرياضي	5	%9
	المجموع	56	%100

نلاحظ من القائمة أن المعايير تتركز أكثر في المعرفة المفاهيمية والتواصل الرياضي (حوالي نصف عدد المعايير تقريباً)، وذلك لأن الطالب في هذه المرحلة العمرية كما أوضح (القضاه والترتوري، 2007) يحتاج إلى:

1. الاستمرار في استخدام استراتيجيات التعليم المستندة إلى العمليات المادية.
2. استخدام الوسائل العلمية والتقنيات المساعدة واللوحات والرسومات.
3. مقارنة الطلبة بين خبراتهم الخاصة وحياة أبطال القصص التي يسمعونها.
4. منح الطلبة فرصة اكتشاف العديد من الأسئلة الافتراضية.

5. طلب منهم كتابة موضوع ما، واطلب منهم أن يحددوا فيه موقفهم من قضية ما.

6. تدريس الطلبة مفاهيم مجردة بأمثلة من الواقع

بينما تتقارب النسب بقية المعايير كالمعرفة الإجرائية وحل المشـكلات وذلـك لأن الطالب في هذه المرحلة الطالب يملك القدرة على وضع الفرضيات وفحصـها وملاحظة النتائج ووصفها بأشكال منطقية والقدرة على التعامل مـع الأشـياء عـن طريق العمليات المنطقية التركيبية، فهو قادر على تثبيت كل العوامل وتغيير أحدها لفحصه، وقادر على فهم التناسب وإدراك الأمور الهندسية، بينما الترابط الرياضـي والاستدلال الرياضي جاءت بأقل النسب وذلك لأن الطالب كما أوضح (ابو جـادو، 2000) يبدأ في الانتقال من التمركز حول الـذات، إلـى التفكيـر فـي العلاقـات الاجتماعية المتبادلة، وهو يدرك الأشياء من حيث علاقتهـا بنظـام قـيم الإنسـان ويستخدم التفكير الاستدلالي الفرضي محك رئيسي للدلالة على الوصول إلى التفكير المجرد.

2.2.4 النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الثاني ومناقشتها

ينص السؤال الثاني: " ما مدى توفر هذه المعايير في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي؟"

تعد الإجابة عن هذا السؤال من أهم خطوات الدراسة حيث يتم في هذه الخطوة تقويم لمحتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي في ضوء معايير القوة الرياضية التي تم ضبطها، والتقويم هو خطوة البداية للتطوير، لذا قامت الباحثة بتحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي.

وللإجابة عن السؤال استخدمت الباحثة متوسط التكـرارات بـين التحليلـين والنسبة المئوية لكل محور والنسبة المئوية لكل معيار والترتيب التنازلي للمعـايير، حيث تم حساب النسبة المئوية كما يلي:

النسبة المئوية للمعيار = (عدد التكرارات المعيار)/ (عدد التكرارات الكلي) × 100

وسوف تقوم الباحثة بتفسير النسب كما وردت دون الحكم عليها وذلـك يعـود لعدم وجود معيار نحكم على أساسه.

1.2.2.4 النتائج المتعلقة بمعايير القوة الرياضية :

يوضح جدول(5) التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمعايير القوة الرياضية.

جدول (5)

النسبة المئوية لمدى توفر معايير القوة الرياضية في محتوى كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

المعايير	متوسط التكرار بين التحليلين	النسبة المئوية	الترتيب
المعرفة المفاهيمية	1475	17.28%	4
المعرفة الإجرائية	1588.5	18.61%	3
حل المشكلات	1655.5	19.39%	2
التواصل الرياضي	2192	25.68%	1
الترابط الرياضي	1112.5	13.03%	5
الإستدلال الرياضي	513.5	6.01%	6
المجموع	8537	100%	

نلاحظ من الجدول رقم (6) أن المحتوى ركز على مجال التواصل الرياضي (25,68%) وقد احتلت الترتيب الأول من قائمة المعايير، بينما أقـل نسـبة هـي للاستدلال الرياضي (6,01%).

ولتفسير النتيجة السابقة سنعرض نتائج مدى توفر كل معيار من معايير القوة الرياضية، حيث تم أخذ متوسط التكرارات بين التحليلين ثم حساب النسبة المئويـة، لذا سيتم عرض نتائج التحليل لكل بعد من أبعاد القوة الرياضية على حده باسـتخدام النسبة المئوية وتحديد ترتيب كل معيار ترتيباً تنازلياً؛ لتعرف علـى مـدى تـوافر معايير في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي، وتفصيل ذلك كالآتي:

عرض نتائج بعد المعرفة الرياضية التي تشمل ثلاث قدرات وهي (المعرفـة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات).

2.2.2.4 النتائج المتعلقة بالقدرة الأولى (المعرفة المفاهيمية) :

توصلت الباحثة بالنسبة للقدرة المعرفة المفاهيمية إلى النتيجة الموضـحة فـي الجدول(6):

جدول (6)

متوسط التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمدى توفر المعرفة المفاهيمية في كتاب الصف السابع من التعليم الأساس

م	المعايير	متوسـط التكرار	النسـبة المئوية	الترتيب
1	استخدام الأدوات مثل الأشكال والرسم والجداول والصور فـي التعبيـر عـن المفاهيم.	53	0.62%	6
2	استخدام الأدوات مثل الأشكال والرسم والجداول والصور فـي التعبيـر عـن التعميمات.	58.5	0.69%	5
3	استخدام التكنولوجيا في التعبير عن المفاهيم	0	0.00%	15
4	استخدام التكنولوجيا في التعبير عن التعميمات	9	0.11%	14
5	صياغة التعريفات المرتبطة بالمفاهيم	35.5	0.42%	9
6	صياغة التعريفات المرتبطة بالتعميمات.	47	0.55%	7
7	تفسير و تطبيق العلامات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفاهيم	24	0.28%	12
8	تفسير و تطبيق العلامات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل التعميمات	24	0.28%	12
9	يحتوي المحتوى على أمثلة على المفاهيم.	113	1.32%	4
10	يحتوي المحتوى على ألالأمثلة على المفاهيم.	23.5	0.28%	12
11	يحتوي المحتوى على أمثلة على التعميمات.	120	1.41%	3
12	يحتوي المحتوى على ألالأمثلة على التعميمات.	22	0.26%	16
13	يفسر المحتوى العلاقات التي تربط المفاهيم بعضـها بـبعض فـي إجـراءات رياضية (رمزية أو لفظية)	38.5	0.45%	8
14	يفسر المحتوى المفاهيم المتضمنة في التعميمات (رمزية أو لفظية)	30	0.35%	11
15	تبرير التعميم (إعطاء الدليل أو السبب الذي يبين أو يؤكد صحة التعميم).	18.5	0.22%	13
16	تنويع المصادر التي يمكن أن تؤدي إلى اشتقاق المفاهيم.	31.5	0.37%	10
17	تنويع المصادر التي يمكن أن تؤدي إلى اشتقاق التعميمات.	29.5	0.35%	11
18	تطبيق المفاهيم في مواقف رياضية مشابهة أو الحالات الخاصة.	277.5	3.25%	2
19	تطبيق التعميمات في مواقف رياضية مشابهة أو الحالات الخاصة	520	6.09%	1
	المجموع	1475	17.28%	

يتضح من الجدول رقم (6) ما يأتي:

أ- أظهرت نتائج التحليل نسبة توافر معيار(استخدام التكنولوجيا في التعبير عن المفاهيم) هي (0%)، لذلك يحتاج هذا المعيار إلى اهتمام واضعي المناهج، وذلك للعلاقة التي أثبتتها الدراسات بين التكنولوجيا وزيادة مستوى التحصيل مثل دراسة (سرور،2010).

ب- وتناول المحتوى 14 معياراً بنسبة أقل من (1%) وهي تمثل أكثر من نصف معايير المعرفة المفاهيمية وفي حين (4) معايير أخذت نسبة أكثر من (1%)، لذلك على واضعي المناهج الاهتمام بهذه المعايير. ويشير (الحيلة،2001) إن اختلاف النمط المعرفي للطلاب، وتباين الأداء المفضل لدى الطالب لتنظيم ما يراه وما يدركه حوله، وأسلوبه في تنظيم خبراته في ذاكرته، والاختلافات الفردية في أساليب الإدراك، والتذكر، والتخيل، والتفكير، والفروق الفردية الموجودة بين الطلبة في طريقتهم للحفظ، والفهم، والاستيعاب، حتم على المعلم تحديد واختيار الطريقة المناسبة التي تناسب الاختلافات الفردية بين الطلاب، حيث أن للأسلوب المعرفي المفضل لدى الطلاب دور في تنمية تفكيرهم ورفع مستواهم التحصيلي. ولذلك على واضعي المناهج تحديد واختيار المحتوى الذي يتناسب مع اختلاف النمط المعرفي للطلاب وذلك بمراعاة المعايير السابقة.

3.2.2.4 النتائج المتعلقة بالقدرة الثانية (المعرفة الإجرائية):

جدول (7)

متوسط التكرارات والنسب المئوية و الترتيب لمدى توفر المعرفة الاجرائية في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

م	المعايير	متوسط التكرارات	النسبة المئوية	الترتيب
1	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لإنتاج الرسوم البيانية والجداول .	72.5	0.85%	7
2	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتنفيذ الإنشاءات الهندسية	90	1.05%	6
3	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب أداء المهارات غير الحسابية مثل التقـدير ، الترتيب ، المقارنة	127.5	1.49%	5
4	يتيح المحتوى التواصل ضمن موقف يتضمن مشكلة (علل، اذكر السـبب، لماذا ، ماذا تتوقع ، هل يوجد حل أخر ...).	310.5	3.64%	2
5	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتحديد وتطبيق الإجراءات الملائمة بشـكل صحيح مثل (اذكر خطوات ، تمرين ، تدريب)	659.5	7.73%	1
6	يطبق المحتوى أساليب رمزية أو لفظية لتحقق من إجراء.	132.5	1.55%	4
7	يطبق المحتوى نماذج ملموسة لتحقق من إجراء.	37.5	0.44%	8
8	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتعديل الإجراءات للتعامل مع مواقف فـي حل المشكلات .	158.5	1.86%	3
	المجموع	1588.5	18.61%	

من خلال جدول رقم (7) نلاحظ:

1. من خلال تحليل النتائج يتضح أن هناك معياران نسبة توافرهما أقل من (1%) وبينما تفاوتت نسب بقية المعايير.
2. تناول المحتوى المعيار (يتيح المحتوى الفرصـة للطـلاب لتحديـد وتطبيـق الإجراءات الملائمة بشكل صحيح مثل (اذكر خطـوات، تمـرين، تـدريب) بالنسبة (7,73%) وهى أعلى نسبة وأعلى رتبة في هذه القدرة حيث حصل هذا المعيار على اهتمام واضح من قبل واضعي المناهج، لذاك لأنه يتناسب مع المستوى المعرفي لطلاب الصف السابع الأساسي كما أوضح جان بياجيـة أن

هذه الفئة العمرية تتطور لديهم عمليات التفكير في أكثر من طريقة أو بعد وأيضاً تتطور عمليات التجميع والتصنيف وتكوين المفاهيم (أبوجادو، 1998).

3. ونلاحظ أن المعايير التي جاءت في الترتيب (6)،(7)،(8) وهي تمثل التمثيل الرياضي (الرسوم البيانية والجداول والإنشاءات الهندسية) جاءت بأقل النسب ولأهمية هذه المعايير، كما أوضح (Anhalt,2004) أن التمثيل الرياضي يظهر وصفاً عن كيفية تعلم الطالب الرياضيات، وأن التمثيلات الرياضية إذا تم تحليلها فإنها تعطي مؤشراً لكيفية تعلم الطلبة للأفكار الرياضية وهي أيضاً تسمح للتصورات الذهنية للأفكار الرياضية الموجودة عند الطلبة بالتجلي للمعلمين مما يتيح فرصة تعديلها وتطويرها.

4.2.2.4 النتائج المتعلقة بالمحور الثالث (حل المشكلات):

جدول (8)

متوسط التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمدى توفر حل المشكلات في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

م	المعايير	متوسط التكرارات	النسبة المئوية	الترتيب
1	يوضح المحتوى خطوات حل المشكلة .	92	1.08%	5
2	التحقق من النتائج وتفسيرها في ضوء المعلومات الاصلية المعطاة (المشكلة الاصلية)	37	0.43%	8
3	تعميم الاستراتيجيات لمواقف و مشكلات جديدة	274	3.21%	3
4	تعميم الحلول لمواقف و مشكلات جديدة	70	0.82%	6
5	توظيف استراتيجيات متنوعة لحل مع التأكيد على المشكلات متعددة الخطوات و المشكلات غير الروتينية.	490.5	5.75%	1
6	استخدام طرق متنوعة في حل المشكلات الرياضية .	55.5	0.65%	7
7	طرح مشكلات من مواقف حياتية .	172.5	2.02%	4
8	طرح مشكلات من مواقف رياضية	464	5.44%	2
	المجموع	1655.5	19.39%	

يتضح من الجدول (8):

أ- نلاحظ ان المحتوى تناول جميع معايير هذه القدرة وبنسب متفاوته.

ب- أظهرت نتائج التحليل أن هناك ثلاث معايير جاءت نسبة توافرها أقـل مـن (1%) وتحتاج إلى اهتمام واضعي المناهج، لأهمية خطوات حل المشكلات وأثره على بقية معايير القوة الرياضية ومستوى التحصيل الدراسي وهذا ما تتفـق عليـه الدراسـات مثـل (السـعيدي، 2010؛ المنـذري، 2009؛ Moore,1994)

5.2.2.4 النتائج المتعلقة بالمجال الأول (التواصل الرياضي):

جدول (9)

متوسط التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمدى توفر التواصل الرياضي في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

م	المعايير	متوسط التكرارات	النسبة المئوية	الترتيب
1	توظيف الأدوات والوسائل المحسوسة المتمثلة في الرموز والصور والرسـوم والجداول للتعبير عن الأفكار الرياضية	448.5	5.25%	3
2	ترجمة المسائل اللفظية والمواقف (المشكلات) الحياتية إلى نموذج رياضـي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني،...).	162.5	1.90%	4
3	ترجمة النموذج رياضي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني،...) إلـى مواقف حياتية (مشكلات)	141	1.65%	5
4	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية اللغة الرياضية	9.5	0.11%	9
5	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية الأشكال الرسومية	7	0.08%	11
6	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية الرموز الرياضية	9	0.11%	9
7	يراعي المحتوى ذكر المصطلحات الرياضية المستخدمة في الموقف الرياضي	760.5	8.91%	1
8	يشجع المحتوى الطلاب لمناقشة بعضهم شفويا فيما كتبوه وذلك كخطوة نحـو الكتابة من أجل التواصل	50	0.59%	6
9	يشجع المحتوى كتابة تقارير عمل عن الإجراءات و نتائج المناقشات الرياضية وكذلك نتائج العمل	41.5	0.49%	7
10	يستخدم المحتوى الأداء الكتابي والتخمين للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات	533	6.24%	2
11	يستخدم المحتوى الأداء التكنولوجي للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات	21	0.25%	8
12	استخدم الرياضيات وتوظيفها في كتابة أبحاث و مقـالات تـرتبط بـالخبرات المتنوعة .	8.5	0.10%	10
	المجموع	2192	25.68%	

من خلال الجدول (9) نلاحظ:

1. تشير نتائج التحليل إن أكثر من نصف المعايير جاءت بنسبة أقل من (1%)، ويتضح من خلال نتائج تحليل محور المعرفة المفاهيمية ومحور التواصل الرياضي إن المحتوى يفتقر إلى توظيف التكنولوجيا في موضوعاته سوء كان في التعبير عن المفاهيم الرياضية أو في التعبير عن الإجراءات في الرياضيات.
2. في حين بعض المعايير جاءت بالنسب عالية في هذا المجال واحتلت المراكز الأولى من الترتيب،وتشكل هذه المعايير أكثر من نصف النسبة العامة لهذه المجال، لأن الطالب كما أوضح (أبو جادو، 1998؛ القضاه والترتوري، 2007) يفشل في التفكير بالاحتمالات المستقبلية دون خبرة مباشرة بالموضوعات المادية وذلك يستخدم الأشياء والموضوعيات المادية الملموسة.

6.2.2.4 النتائج المتعلقة بالمجال الثاني (الترابط الرياضي) :

جدول(10)

متوسط التكرارات والنسب المئوية و الترتيب لمدى توفر الترابط الرياضي في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

م	المعايير	متوسط التكرارات	النسبة المئوية	الترتيب
1	يربط المحتوى بين ما تم استخلاصه من مفاهيم وتعميمات وإجراءات وأفكار رياضية و استخدامها في مواقف رياضية.	819.5	9.60%	1
2	يربط المحتوى بين المواضيع المختلفة.	80.5	0.94%	4
3	يربط المحتوى خبرات المحتوى الرياضي بمواقف و ظواهر علمية وحياتية (المسكن، المزرعة، الأسرة ، السوق ،...)	95.5	1.12%	3
4	يربط محتوى كتاب الرياضيات مع محتوى كتب المواد الدراسية الأخرى.	117	1.37%	2
	المجموع	1112.5	13.03%	

يلاحظ من الجدول رقم(10) أن جميع معايير هذا المحور تـم تفعيلهـا فـي المحتوى ولكن يتضح أن المعيار (يربط المحتوى بين ما تم استخلاصه من مفـاهيم وتعميمات وإجراءات وأفكار رياضية واستخدامها في مواقف رياضية) الذي جـاء بالنسبة (9,60%) يمثل تقريبا النسبة العامة لهذا المحور وقد احتل الترتيـب الأول من قائمة معايير هذا المحور، في حين جاءت بقية المعايير نسبة توافرها أقل مـن (1,5%)، وهذا يشير إلى أن محتوى الكتاب يرتبط بحياة الطالب ومحتـوى كتـب المواد الدراسية الأخرى بنسب يرجى من واضعي المناهج أنظر فيها، وذلك لأهمية هذا المجال وأثره على مستوى التحصيل لدى الطالب كما أوضحته مجموعـة مـن الدراسات (البركاتي، 2007؛ Bartels,1995) .

7.2.2.4 النتائج المتعلقة بالمجال الثالث (الاستدلال الرياضي):

جدول (11)

متوسط التكرارات والنسب المئوية والترتيب لمدى توفر الاستدلال الرياضي في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي

م	المعايير	متوسـط التكرارات	النسـبة المئوية	الترتيب
1	يربط المحتوى بين الأفكار المعطاة والأفكار السابقة لتوليد أفكار جديـدة في الموقف الرياضي .	106.5	1.25%	3
2	تحليـل البيانـات والخصـائص فـي الموقـف الرياضـي (المقارنة،التصنيف،التعريف،علاقة الجزء بالكل، التسلسل،...)	136.5	1.60%	1
3	تحديد القوانين والعلاقات والمتغيرات في الموقف الرياضي	104	1.22%	4
4	ينمي المحتوى مهارة تقويم الأفكار ونماذج الحلول للموقف الرياضي	113.5	1.33%	2
5	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتبرير الجمل الرياضية.	53	0.62%	
	المجموع	513.5	6.01%	

نلاحظ من الجدول (11):

أ- أن جميع المعايير تتفاوت نسبها (1 -2%)، حيث يمثل المعيار (تحليل البيانات والخصائص في الموقف الرياضي (المقارنة، التصنيف، التعريف، علاقة الجزء بالكل، التسلسل،...) أعلى نسبة (1,60%) بأعلى ترتيب في القائمة، والمعيار(يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتبرير الجمل الرياضية) توافر بنسبة (0،62%) لما لهذا المعيار أهمية في تنمية مهارة حل المشكلات وهذا ما تتفق علية دراسة (Moore,1994؛ Edwards,2003) وكما أوضح (أبو جادو، 1998) باعتبار الطالب في هذه المرحلة يعي مفهوم المقلوبية (المعكوسية) فإن على واضعي المناهج توظيف هذه الخاصية في تنمية الاستدلال الرياضي.

ب- ويتبين أيضا أن جميع معايير هذا المجال فُعلة في المحتوى.

وعليه فإن نتائج الدراسة كما أظهرتها نتائج التحليل تشير إلى أن (50%) من المعايير جاءت بنسب أقل عن (1%)، في حين (37,5%) من المعايير ظهرت بنسب تتراوح (1%-2%)، نلاحظ أن أكثر من (80%) من المعايير تحتاج إلى مراجعة واهتمام من قبل واضعي المناهج، ومدى أهمية تقويم وتطوير المناهج في ضوء المعايير العالمية وتحديد المعايير الخاصة ببناء مناهجنا وتطويرها.

3.2.4 النتائج المتعلقة بالإجابة على السؤال الثالث ومناقشتها

ينص السؤال الثالث: " ما التصور المقترح لتضمين أبعاد القوة الرياضية في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال، قامت الباحثة بوضع تصور مقترح لمحتوى كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي في ضوء معايير القوة الرياضية بناء على ما يلي:

أ- الاستفادة من الدراسات السابقة، والإطار النظري في الفصل الثاني.

ب- الاستفادة من قائمة المعايير التي توصلت إليها الدراسة الحالية.

ج- تحليل نتائج الدراسة الحالية، والاهتداء بها لوضع التصور المقترح، بحيث يعالج هذا التصور نقاط الضعف التي ظهرت خلال النتائج.

وفيما يلي تصور الباحثة المقترح بناء على المعايير المتوافرة بدرجة محـدودة في كتاب الصف السابع من التعليم الأساسي، أن يراعي المحتوى النقاط التالية:

1. تشجيع الطالب على تمثيل المسائل الرياضية المألوفة وتفسيرها في سلسلة من المضامين منتقلاً من تمثيل إلى آخر حسبما تدعو الحاجة.
2. تشجيع الطالب على اختيار الأساليب والأدوات الرياضـية المناسـبة لحـل المسائل بما فيها البرامج الكمبيوترية.
3. تشجيع الطالب على شرح حلوله واستنتاجاته في مضمون المسألة الأصـلية سواء كان شفهياً وكتابة.
4. تشجيع الطالب استخدام التفكير المنطقي ليثبت حقيقة عبارة ما .
5. تنمية إجراء الطالب للحسابات الدقيقة بأعداد صحيحة وكسور عشرية وكسور عادية ونسب مئوية مستخدماً أساليب ذهنية وكتابية وتقنية الآلة الحاسبة.
6. تنمية التقدير وتقريب الأجوبة والتحقق من معقولية النتائج.
7. تشجيع الطالب على وصف الأوضاع الرياضية باستعمال كلمـات ورمـوز ورسوم بيانية وإنشىء عبارات معممة.
8. التعبير بشكل رمزي واستعمل معادلات تتضمن عمليتين حسابيتين، وتبسـيط وإيجاد قيمة عبارات خطية.
9. تشجيع الطالب على استعمال الأدوات الهندسية لإنشاء أشكال هندسية بسيطة وأشكال أخرى مأخوذة من بيانات معطاة.
10. توظيف المقارنة بين التمثيلات مختلفة لمجموعة البيانات نفسها.
11. تشجع المتعلم على إنتاج الرسوم البيانيـة والجـداول و تنفيـذ الإنشـاءات الهندسية؛ لأن ذلك يزيد من قدرة المتعلم على التحصيل وأيضـاً فـي زيـادة النشاط العقلي و القدرة على القيام بالعمليات العقلية العليا.
12. تنويع مصادر اشتقاق المفاهيم والتعميمات؛ لأن ذلك يساعد في تنمية التفكير لدى المتعلم وذلك بإتباع إستراتيجيات التدريس متنوعة ومتجددة.

13. التنوع في طرح الأمثلة واللامثلة لأن ذلك يشجع المتعلم على التحليل والبحث عن الخصائص المشتركة والمختلفة .

14. التنوع في أساليب التقويم لأن أسئلة التقويم دورها اسـتثارة تفكيـر المـتعلم وتعزيز نشاطه، وقراءة و تحليل الموقف الرياضي عن طريـق اسـتخلاص البيانات الضرورية ذات العلاقة بالحل المتوقع واقتراح بدائل المناسبة للموقف الرياضي، وصياغة النتائج والفروض ومناقشتها و تفسـيرها، لـذا يجـب أن يحتوي على مهارات التفكير العليا، وأيضـاً إزالـة الخـوف والرهبـة مـن الاختبارات المدرسية بإتباع أساليب متـنوعة للتقويم بـدلا مـن الاعتمـاد عـلى الاختبارات لوحدها ويكون ذلك بتوظيف الأسئلة الموضوعية والأسـئلة المقالية في تمارين الدرس أو الوحدة.

15. التنوع فيعرض النماذج الرياضية (كلمات، جدول، شـكل هندسـي، تمثيـل بياني،...) وترجمتها إلى مواقف رياضية تساعد في القـدرة علـى الابتكـار والتفسير،والتحويل من صورة لأخرى، وتعطي للطلاب أدوات قوية للتفكيـر الرياضي.

16. وضع تلخيص لكل وحدة مع ذكر ملاحظات في كل درس من الوحدة.

17. تنمية حب الإطلاع والقراءة الخارجية في الرياضيات من حيث ذكر بعـض المراجع أو مصادر المعلومات وحـث الطـلاب علـى البحـث واسـتخدام الرياضيات وتوظيفها في كتابة أبحاث ومقالات ترتبط بـالخبرات المتنوعـة وبذلك يستطيع المتعلم أن يقوم نفسه ذاتياً.

18. ميول الطلاب وحاجاتهم ومشكلاتهم (أي يرتبط بحياتهم)، حيث يجب ربـط محتوى الكتاب بحياة الطلاب حتى يصبح المحتوى ذا معنى للمتعلم.

19. توجيه الطلاب للعمل الجماعي والتعاوني وذلـك كخطـوة لتحـدث باللغـة الرياضية و يشجع كتابة تقارير عمل عـن الإجـراءات ونتـائج المناقشـات الرياضية وكذلك نتائج العمل.

20. تجسيد خطوات حل المشكلة الرياضية، لأن ذلك ينمي المهارة في حل المشكلات (رياضية أو حياتية).

21. توظيف التكنولوجيا في بعض جوانبه، حتى يمكن المحتوى الطلاب من مواكبة التطورات من حولهم، وذلك يمكن أن يتم من خلال أنشطة مرتبطة بالكمبيوتر و الانترنت.

3.4 التوصيات والمقترحات

1.3.4 التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية توصي الباحثة بالاتي:

فيما يختص بالمناهج:

أ- اعتماد أبعاد القوة الرياضية كمعايير أساسية في بناء مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها بمختلف المراحل التعليمية لتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة.

ب- تقويم محتوى مناهج الرياضيات و أدلة المعلم في ضوء معايير القوة الرياضية.

ج- التأكد على أهمية زيادة التأهيل الأكاديمي والتربوي والفني لمؤلفي مناهج الرياضيات وتزويدهم بكل جديد على الساحة الدولية بما يخص الرياضيات.

د- مراعاة النقاط التالية لكل محور:

محور المعرفة المفاهيمية:

1. ضرورة وجود تعريفات للمفاهيم وصياغات للتعميمات مع تفسير الرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفهوم أو التعميم، فمثلاً مفهوم المقدار الجبري أو الحد الجبري تم استخدامه دون تعريف (ص127) كذلك مفهوم درجة كثيرات الحدود (ص 141) فقد تم التطرق إلى الأمثلة والتدريبات دون وضع صياغة للمفهوم، وفي

بعض الأحيان قد يتم صياغة المفهوم بعد عدة صفحات من اســتنتاجه حيث يفقد أهميته لدى الطالب ويفقد التواصل والترابط الرياضي مثلا مفهوم المعادلة أخذ الترتيب نشاط ثم مثال تم مجموعة من التــدريبات المطابقة تماما لنشاط أو المثال ثم وضعت الصياغة في آخر الصفحة لم تأخذ حقها من التوضيح (ص148) حيث يفضل وضع الصياغة بعد المثال أو النشاط حتى يأخذ حقه من الاهتمام، وهذا يطــابق مفهــوم المجموعة الخالية التي لم يعطها حقها فقد تم إدراج التعرف في حــل مثال فقط (ص 15).

2. ضرورة وجود أمثلة واللامثلة لبعض المفاهيم حين يحتوي المحتــوى على مثل هذه المقارنة تساعد الطالب على تمييز المفهوم حيــث انــه طبق بشكل ضئيل جدا مثلا مفهوم المجموعــة (ص13)، و مفهــوم المقدار الجبري (ص127) و (ص140) مفهوم كثيرات الحدود.
3. ضرورة توظيف التكنولوجيا في المحتوى فقد توفر في المحتوى بشكل عام (1%) فقط ، حيث يفضل وضع حصص دراسية يطبــق فيهــا المحتوى باستخدام التكنولوجيا أو إضافة وحدة خاصــة يفعــل فيهــا التكنولوجيا وذلك من خلال إضافة مواضيع تحتوي مثلا على طــرق رسم المعادلات بيانياً باستخدام برمجية معينه وطريقة عمل مجسمات وفق أبعاد معلومة حيث سيضيف هذا الجانب العملــي تنميــة اللغــة الرياضية والأشكال الرسومية والرموز الرياضية.
4. ضرورة تفعيل العلامات الرياضية العالمية مثل رمز التطابق، الزاوية في حين إن المحتوى يفتقر إلى العلامات الرياضية في بعض صفحاته مثل (ص 15، ص182).
5. تضمين كتب الرياضيات أساليب جديدة في اشتقاق المفاهيم الرياضية لتنمية التفكير لدى الطلبة.

محور المعرفة الإجرائية:

1. ضرورة التنويع في التمارين والتدريبات وتنويع الأفكار لتعزيز التفكير لدى الطالب.
2. أهمية ترك مجال لطالب من التحقق من إجراء بأساليب مختلفة سواء ملموسة أو رمزية أو لفظية لأن ذلك يساهم في توضيح الأفكار وإدراكها.
3. ضرورة تضمين المهارات الغير الحسابية (التقدير، الترتيب، المقارنة، ...)، لأنها تساهم في تنظيم المعلومات .
4. تضمين العبارات المفتوحة (علل، اذكر السبب، لماذا، ماذا تتوقع، هل يوجد حل أخر ...). لأنها تنمي التفكير الرياضي.
5. وضع مخطط لكل نشاط أي ذكر الهدف، والزمن، والأدوات، والخطوات وهذا ما يفتقر له المحتوى بالنسبة للأنشطة حيث تساعد هذه الإجراءات الطالب على المساهمة في تقسيم وقت الحصة الدراسية وفي بعض الأحيان يحتوي النشاط الواحد على عدة استنتاجات فتكرار النشاط بخطواته قد يفقد أهميته عند الطالب مثلا التوصل إلى مفهوم النظير الجمعي (ص53) وجمع عدد صحيح إلى نظيره الجمعي (ص54) حيث يمكن التوصل إلى المفهوم والتعميم من خلال النشاط (ص53) ولم يكن بحاجه إلى النشاط (ص54).

محور حل المشكلات: يفتقر المحتوى إلى عرض خطوات حل المشكلة وأهمها وضع التخطيط لحل المشكلة والتأكد من الحل.

محور التواصل الرياضي:

1. ضرورة توظيف الأداء الكتابي أو مهارة الكتابة الرياضية في كتابة بحوث ترتبط بالرياضيات أو توظفه، لم يطبق المحتوى هذا المعيار (0%) ولم يفعل ربطه بالمواد الدراسية الأخرى (4%)، وهذا يجعل المحتوى منعزل.

2. تشجيع التحدث باللغة الرياضيات والمناقشة لمساهمتها في تنمية التواصل الرياضي، فقد توفر هذا المعيار بالنسبة (2%) وذكر في الأنشطة فقط.
3. احتوى المحتوى على الأدوات والوسائل المحسوسة المتمثلة في الرموز والصور والرسوم والجداول للتعبير عن الأفكار الرياضية بالنسبة (11%) ولكن تتكرر هذه الصور في مجموعة من الموضوعات بالإضافة أنها في بعض الأحيان لا تعبر عن الموضوع مثل (ص15، ص18، ص74، ص128، ص212).

محور الترابط الرياضي:

1. ضرورة تفعيل الأسئلة التي تساهم في ربط محتوى الكتاب مع بعضه أو تفعيل أسئلة تمهيديه لكل موضوع أم ما يسمى بالتهيئة ؛ليدك الطالب أن مادة الرياضيات مادة مترابطة .
2. ربط المواضيع في الوحدة الدراسية بواقع حياة الطالب أو مسائل من واقع الحياة كتخصيص عنوان فرعي في كل موضوع الدرس في واقع الحياة؛ حتى يدرك الطالب أهمية الموضوع.
3. ضرورة إضافة التلخيص في نهاية الوحدة الدراسية أو نهاية الموضوع كملاحظات؛ وذلك لمساهمتها في زيادة فهم الطالب للرياضيات ويتعرف على مدى تحقيقه لأهداف الموضوع أو الوحدة الدراسية ويساعد الطالب على أن يكون على دراية ووعي بالمادة الدراسية وتخصيص وقت لذلك، كما أوضح (ديسقورس، 2009) إنه يتطلب إعطاء الوقت الكافي لطالب لأخذ ملاحظات ومراجعتها وتلخيصها لأنها تساهم في توجيه عملية التعلم وتحقيق الأهداف واجتياز الاختبارات التحصيلية بنجاح.

محور الإستدلال الرياضي:

1- تضمين المناهج الأساليب والأنشطة التي تساهم في رفع قدرة الطالب على حل المشكلات واستخدام المنطق والاستدلال الرياضي الذي يساهم في تنمية التفكير الرياضي.

فيما يختص بالمعلم والمتعلم:

1. تقويم أداء المعلم في ضوء معايير القوة الرياضية.
2. تنفيذ دورات متخصصة لمعلمي ومشرفي الرياضيات لتعميم ونشر معايير القوة الرياضية والاستفادة منها.
3. تقويم وتطوير أدلة المعلم في ضوء معايير القوة الرياضية.
4. تقويم وتطوير أساليب التقويم أداء الطلبة في ضوء معايير القوة الرياضية.
5. تطوير البرامج التدريبية للمعلم وتقييمها في ضوء معايير القوة الرياضية.
6. تصميمCD كمرفق لدليل المعلم يحتوي على مرفقات تعليمية (ألغاز، مسائل القدرات العليا، ...) وحياتية (قصص عن تاريخ الرياضيات، علاقة الرياضيات والدين، ...) في ضوء معايير القوة الرياضية وذلك لتنمية الاتجاهات الايجابية للطالب نحو الرياضيات.

2.3.4 المقترحات:

تقترح الدراسة الحالية الآتي:

1. إجراء بحوث مماثلة على مختلف مناهج الرياضيات في المرحلة الأساسية بسلطنة عمان.
2. تطوير أداة الدراسة التي استخدمتها الباحثة في دراستها لتصبح ملائمة لتقويم معايير العملية التعليمية مثل المعلم، الطالب، المنهج.
3. تضمين كتب الرياضيات بالآتي:

أ- الأهداف التدريسية في كل موضوع أو كل نشاط.

ب- خلاصة في نهاية كل وحدة دراسية اختبارات تحصيلية في نهايـة كـل وحدة دراسية وتتنوع الأسئلة (موضـوعي ومقـالي) وتتنـاول جميـع المستويات بما فيها الاستدلال.

ج- قائمة بالمصطلحات التي مرت بالكتاب وقائمة بالمراجع المستخدمة فـي تأليف الكتاب أو الوحدة دراسية.

د- الإكثار من العبارات المفتوحة مثل: لماذا، هل تقترح طريقـة أخـرى، فسر،...) التي تنمي التفكير الرياضي.

ه- الهدف والزمن لكل نشاط مع توضيح الخطـوات وإذا أمكـن توضـيح الخطوات من خلال صور.

و- تضمين كتب الرياضيات بموضوعات تشتمل علـى تطبيقـات حياتيـة مثل(المسكن، والمزرعة، الأسـرة، السـوق، الـدين أو العقيـدة ...)، وتطبيقات من العلوم والمواد الأخرى.

ز- تضمين في كتب الرياضيات وحدة عملية يتعلم الطالـب فيهـا بـرامج حاسوبية تخص الرياضيات.

ح- تصميم كتاب تمارين وأنشطة لطالب في ضوء معايير القـوة الرياضـية ليكون مكمل للكتاب المدرسي.

المراجع

أ) المراجع العربية

إبراهيم، مجدي عزيز. (2009). **سلسلة التفكير والتعليم والتعلم والتفكير الرياضي وحل المشكلات**. ط1. القاهرة: عالم الكتب.

أبو زينة، فريد كامـل .(2003). **منـاهج الرياضـيات المدرسـية وتدريسـها**. (ط2).العين. الإمارات العربية المتحدة: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو عميرة، محبات.(2002). **الإبداع في تعليم الرياضيات**. ط1. القـاهرة: الـدار العربية للكتاب.

أبوجادو، صالح محمد (2000). **علم النفس التربوي**. عمان: دار الميسرة.

أبوجادو، صالح محمد.(1998).**علم النفس التربوي**. عمان: دار المسيرة.

الابياري، محمود .(1998). فاعلية بعض الأنشطة التعليمية المقترحة فـي تنميـة مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى طلاب الصـف الأول الإعـدادي. **مجلة تربويات الرياضيات .(1)**.

أدم، مرفت محمد كمال محمد.(2008) أثر استخدام التفكير المتشـعب فـي تنميـة القدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو الرياضيات لدى طـلاب المرحلـة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية. **مجلة تربويات الرياضـيات**. كليـة التربية. جامعة بنها. المجلد الحادي عشر. يناير.

آل عامر، حنان سالم.(2009). **دمج برنامج TRIZ في الرياضيات** . عمان.الأردن: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

الأمين، إسماعيل محمد. (2001). **طرق تدريس الرياضيات نظريـات وتطبيقـات**. (ط1). القاهرة: دار الفكر العربي.

بدوي، رمضان مسعد .(2007).**تدريس الرياضيات الفعال (من رياض الأطفال حتى الصف السادس)**. عمان: دار الفكر.

بدوي، رمضان مسعد (2004). **استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلـم الرياضـيات**. عمان: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

بدوي، رمضـان مسـعد . (2008). **تضـمين التفكيـر الرياضـي فـي بـرامج الرياضيات**.(ط1).عمان: دار الفكر.

بدوي، رمضان مسعد .(2003). **تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لأطفـال مـا قبل المدرسة**. عمان: دار الفكر.

بـدوي، رمضـان مسـعد.(2003). **اسـتراتيجيات فـي تعلـيم وتقـويم تعلـم الرياضيات**.(ط)1. عمان: دار الفكر.

البركاتي، نيفين حمزة شرف. (2007). **اثر التـدريس باسـتخدام اسـتراتيجيات الذكاءات المتعددة والقبعات الست و K.W.L فـي التحصـيل والتواصـل والترابط الرياضي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى: السعودية.

بلطية، حسن هاشم وبهوت، عبد الجواد عبد الجـواد. (2002). فاعليـة اسـتخدام إستراتيجية حل المشكلات في تنمية الارتباطات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة تربويات الرياضيات**. المجلد الخامس. كليـة التربيـة. جامعة الزقازيق: بنها.

بهوت، عبد الجواد وعبد القادر، عبدالقادر محمد.(2005). **تأثير اسـتخدام مـدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف السادس الابتـدائي**. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. المؤتمر العلمي الخامس 20-21 يوليو.

جابر، ليانا. (2004). **سياقات مختلفة في الرياضيات وثقافة الرياضيات** . مركـز القطـان للبحـث والتطـوير. العـدد الرابـع عشـر. **متـوفر عبـر:** **.http://www.qattanfoundation**

الجرادي، صادق عبد الواحد. (2006). **القـدرة القرائيـة للمفـاهيم الرياضـية وعلاقتها بالتحصيل لدى طلبة الصف الثامن من التعليم الأساسي في مدينة تعز**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة صنعاء: اليمن.

جروان، فتحي .(2002). "**تعليم التفكير :مفاهيم وتطبيقات**". عمـان: دار الفكـر العربي.

حشاش، قاسم غازي .(2004)**. الاتصال والتمثيل الرياضيان لدى طلبـة المرحلـة الأساسية العليا في الأردن في ضوء معايير NCTM لعام 2000م. رسـالة دكتوراه، رسالة غير منشورة، كلية الدراسات التربويـة، جامعـة عمـان العربية للدراسات العليا: الأردن.**

حمادة، فايزة أحمد. (2006). **مهارات التواصل لدى طـلاب المرحلـة الإعداديـة دراسة تقويمية في ضوء مفهوم التقويم الأصيل**. المؤتمر العلمي الخـامس. جمعية تربويات 21-22 يوليو2005. القاهرة.

الحيلة، محمد محمود. (2001). **طرائق التدريس واستراتيجياته** .(ط1). الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

الحيلة، محمد محمود. (2003). **طرائق التدريس واستراتيجياته** .(ط3). الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

الخروصي، عادل سعيد سليمان .(2008).**أثر استخدام إستراتيجية تدريس تسـتند إلى التمثيلات والترابطات الرياضية على التحصيل والتفكير الرياضي لـدى**

طلبة الصف العاشر . رسالة ماجستير غير منشورة.جامعة السلطان قابوس: عمان.

دعنا، رينات.(2009). **المفاهيم الرياضية ومهاراتها لطفل الروضة**.(ط1).عمـان: دار الفكر.

الذراحي، فاطمة يحي هاشم. (2009). **التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي وعلاقته بالتحصيل** . رسالة ماجستير غيـر منشـورة، جامعة صنعاء: اليمن.

راشد، محمد إبراهيم وخشان، خالد حلمي. (2009). **مناهج الرياضيات وأسـاليب تدريسها للصفوف الأساسية** .(ط1). عمان: دار الجنادرية للنشر والتوزيع.

راضي، محمد والأمام، يوسف. (1997). اثـر الـتعلم التعـاوني فـي تـدريس الرياضيات على التحصيل و بقاء اثر التعلم لـدى طـلاب الصـف الثـاني الإعدادي. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**. جامعة المينا. المجلد (12) العدد (1). ص 106 – 166.

الرشيدي، سلطان محمد .(2011) . **تحليل كتاب الرياضيات الصف الحادي عشـر من مرحلة التعليم بعد الأساسي في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ** . جامعة مؤتة: الأردن.

الرفاعي، أحمد محمد رجائي. (2001). **إستراتيجية مفتوحـة لتنميـة التواصـل الرياضي والتحصيل و الاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الخـامس الابتدائي**. رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة طنطا: مصر.

الرواحي، منصور ياسر .(2008). **التمثيل الرياضي لدى طلبة الصـفين الثـامن والتاسع في ضوء معايير NCTM** . رسالة ماجستير غير منشورة. جامعـة السلطان قابوس: عمان .

زنقور، ماهر محمد صالح .(2008). **أثر وحدة تدريسية في ضوء معايير الرياضيات المدرسية العالمية التابعة لـ (NCTM) على تنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي**. مصر. كلية التربية. جامعة أسيوط. المجلة العلمية. 24(1). ج2.

سرور. علي إسماعيل. (2010). **فاعلية استخدام البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.** المركز العربي للتعليم والتنمية. المؤتمر الدولي الخامس مستقبل إصلاح التعليم العربي لمجتمع المعرفة – " تجارب ومعايير ورؤى" 13-15 يوليو 2010. ص 1-26.

السعيد، رضا مسعد. (2005). **التواصل الرياضي.** جامعة المنوفية. كلية التربية. الصحيفة الالكترونية. ص 1- 8 متوفر عبر:
http://uqu.edu.sa/page/ar/75428

سعيد، محمد عبد الفتاح عبد الجواد. (2004). **فعالية إستراتيجية تدريس تستند إلى التمثيل المتعدد والارتباطات الرياضية في تحصيل الرياضيات والتفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الثانوية**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة طنطا: مصر.

السعيدي، خليفة عبدالله.(2010). **فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الثامن من التعليم الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة: الأردن.

السواعي، عثمان نايف. (2004ب). **معلم الرياضيات الفعال**. الإمارات العربية المتحدة: دار القلم . دبي.

السواعي، عثمان نايف. (2004 أ). **تعليم الرياضيات للقرن الحـادي والعشـرين**. (ط)1. الإمارات العربية المتحدة: دار القلم للنشر والتوزيع.

السواعي، عثمان . (2004) . **دراسة مدى تطبيـق معـايير NCTM للرياضـيات المدرسية في مدارس الإمارات العربية المتحدة.** المؤتمر السادس للبحـوث جامعة الإمارات العربية المتحدة. العين . جامعة الإمارات العربية المتحدة.

شتات، رباب محمد (2005). **فاعلية إستراتيجية مفتوحة فـي تنميـة المقـدرة الرياضية ومهارة حل المسائل اللفظية الرياضية لطلاب المرحلة الابتدائيـة.** رسالة ماجستير غير منشورة .جامعة قناة السويس: مصر .

الطوسي، فؤاد خليل يوسف.(2005).**العلاقة بين المعرفة المفاهيميـة والمعرفـة الإجرائية في رياضيات الصف السابع باستخدام تتابعين تعليميين مختلفين.** تم اسـترجاعه فـي 2010/5/30م متـوفر عبـر:h5z75opq60tc/0#/فـؤاد http://knol.google.com/k/-/2الطوس

عابد،عدنان. (2001) . مدى اتساق محتوى الإحصـاء فـي كتـب الرياضـيات المدرسية بسلطنة عمان مع معايير المجلس القومي الأمريكي. **مجلة تربويات الرياضيات**.4، 11 – 46.

عبد الحميد، جابر. (1999). **استراتيجيات التدريس والتعلم**. القـاهرة: دار الفكـر العربي.

عبد القادر، أيمن مصطفى. (2003). **فاعلية إستراتيجية مقترحـة قائمـة علـى استخدام كتاب الرياضيات في تنمية بعض جوانب المقدرة الرياضـية لـدى طلاب الصف الثاني الإعدادي**. رسالة ماجسـتير غيـر منشـورة. جامعـة الإسكندرية: مصر .

عبد الهادي، جودت(2000). **نظريات التعليم وتطبيقاتها التربوية**. القاهرة : الـدار العلمية الدولية- دار الثقافة.

عبيد، وليم وعفانة، عزو. (2002). **التفكير المنهج المدرسي**. الإمـارات العربيـة المتحدة: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم. (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. (ط1). الأردن. عمـان: دار المسـيرة للنشـر والتوزيـع والطباعة.

عبيدات، محمد طلاق بركات.(2002). **تطور المعرفة المفاهيمية في الهندسة لدى طلبة المرحلة الأساسية**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعـة اليرمـوك: الأردن.

عبيده، ناصر السيد عبد الحميد. (2006). **تطوير منهج الرياضـيات فـي ضـوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية**. رسالة دكتوراه غير منشورة . كلية التربيـة. جامعـة المنوفيـة: مصر.

العجمي، حمد بليه؛ الشمري، بندر سماح؛ العجمي، معدي سـعود. (2004) . أثـر التعلم التعاوني في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي. مصر. **مجلة القـراءة والمعرفة**.37.

عصر، رضا مسعد السعيد . (2006). **مداخل تنمية القوةا لرياضية. ورقة عمـل مقدمة إلى مؤتمر مداخل معاصرة لتعليم وتعلم الرياضيات**. جامعة المنوفية: مصر.

عصر، رضا مسعد السعيد .(2005). **القوة الرياضية، مدخل حديث لتطوير تقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام**. المؤتمر العلمي الثالث: تعليم وتعلم

الرياضيات وتنمية الإبداع . الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. مصر. كلية التربية ببنها.

العلي، عمر سليمان. (2001). **مدى اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي لمهارات التقدير والاتصال الرياضي والأنماط والعلاقات الرياضية**. رسالة ماجستير. جامعة اليرموك: الأردن. عمان.

العميري، خالد سيف سالم.(2009) . **فاعلية إستراتيجية الاستقصاء الموجه والأسلوب المعرفي في تنمية التحصيل والاستدلال الرياضي لدى طلبة الصف الثامن** . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة السلطان قابوس: عمان.

فكري، جمال محمد.(2006) . **موديلات كفايات التربية العملية**. مشروع تطوير برنامج التربية العملية لإعداد معلم المرحلتين الإعدادية والثانوية بكلية التربية. جامعة أسيوط: مصر .

فكري، جمال. (1995). أنشطة القراءة والكتابة الرياضية ومدى استخدامها في تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية بأسوان**. العدد (10). ص ص 219- 246 .

الفيصل، عبد الكريم حسين. (2001). **القدرة الرياضية وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الثانوية في الجمهورية اليمنية** . رسالة ماجستير غير منشورة . جامعة صنعاء: اليمن.

القضاه، محمد فرحان والترتوري، محمد عوض (2007). **أساسيات علم النفس التربوي: النظرية والتطبيق**. دار الحامد ودار الراية للنشر والتوزيع. عمان.

قنديل، محمد ربيع .(2000). أثر التعلم البنائي على علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر . **مجلة تربويات الرياضيات**. المجلد 3، كلية التربية. جامعة الزقازيق: بنها.

اللقاني، أحمد حسين، والجمل، علي أحمد. (2003). **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس**. ط3،القاهرة: عالم الكتب.

المجلس الأعلى للتعليم في قطر.(2008).**دراسة تيمس TIMSS 2007 في قطر (الاتجاهات العالمية لدراسة الرياضيات والعلوم)** . ملخص النتائج الرئيسية والخيارات المستقبلية. تم استرجاعه في 2010/5/31م على الرابط http://www.sec.gov.qa

محمد، ناهد. (2008). **الدراما ومهارات التفكير الرياضي لدى طفل الروضة**. القاهرة: عالم الكتب

محمود، أشرف وبخيت، مؤنس.(2006) . استخدام أحد أساليب التقويم الأصيل (البورتفليو) على تنمية بعض المهارات التواصل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة الابتدائية وبقاء أثر تعلمهم. **مجلة مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي**. المؤتمر الثامن عشر.

المعولي**، الجلندي عبدالله ناصر. (2008). مستويات التواصل لدى طلبة الصف التاسع بسلطنة عمان في ضوء معايير NCTM**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس: عمان .

المنذري، إنذار علي عبدالله.(2009). **فاعلية استخدام إستراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلاب الصف الأول الأساسي بسلطنة عمان**. رسالة ماجستير غير منشورة.

جامعة الدول العربية. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. معهد البحوث والدراسات العربية. قسم الدراسات التربية .

منصور، عبد المجيد أحمد.(1981).**القدرات الاستدلالية (دراسة عاملية)**. رسـالة دكتوراه غير منشورة. مصر. جامعة عين شمس.

موافي، سوسن محمد . (2002). **مستويات السـعة العقليـة لتلميـذات المرحلـة المتوسطة بمنطقة مكة المكرمة وأثرها علـى حـل المشـكلات الهندسـية والاتجاه نحوها**. المؤتمر العلمي السنوي الثاني 4 -5 أغسطس 2002.

موسى، فؤاد محمد. (2005) . **الرياضيات بنيتها المعرفية واستراتيجيات تدريسها**. ط1. طنطا: دار ومكتبة الإسراء للطبع والنشر والتوزيع .

ميخائيل، ناجي ديسقورس. (2001). **مبادئ ومسـتويات الرياضـيات المدرسـية 2000 المنهج والتقويم**. المـؤتمر العلمـي السـنوي، جمعيـة تربويـات الرياضيات، 1، 21-36.

ميخائيل، ناجي ديسقورس. (2005). ماذا بعد المعـايير والمسـتويات، **الجمعيـة المصرية للمناهج وطرق التدريس**، المؤتمر العلمي السابع عشـر، 26-27 يولي، جامعة عين شمس، المجلد: 229 -232.

ميخائيل، ناجي ديسقورس. (2009). **توظيف نموذج أبعاد التعلم/التفكير لمـارزانو في تدريس الرياضيات**. ورقة عمل مقدمة لندوة "المنـاهج الدراسـية: رؤى مستقبلية" 16-18 مارس 2009. قسم المناهج وطـرق التـدريس. كليـة التربية. جامعة السلطان قابوس

النقبي،علي؛ السواعي، عثمان.(2006). الربط بين الرياضيات والعلـوم معتقـدات المعلمين وممارساتهم في مدارس الإمارات العربية المتحدة. **مجلة دراسـات**

المناهج وطرق تدريس. العدد 118. كلية التربية. جامعة عين شمس: القاهرة. ص ص 89: 130.

وزارة التربية والتعليم .(2005). **الإطار العام للمناهج الدراسية بسلطنة عمان** . المديرية العامة للمناهج : سلطنة عمان. مسقط .

الوهيبي، حفيظة . (2005) . **تحليل محتوى الهندسة بكتب الرياضيات في ضوء المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM في سلطنة عمان**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس: عمان.

الوهيبي، سالم سعيد. (2009). **القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في ضوء المعايير العالمية للرياضيات المدرسية (دارسة تشخيصية).** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس: عمان.

ب) المراجع الانجليزية

Anhalt, Cynthia Oropesa.(2004). **An Investigation of Prospective Elementary Teachers' Use of Mathematical Representation As Exhibited In their Lesson Plan**. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Arzona, Department of Teaching and Teaching and Teacher Education.

Anku, S, E. (1994). **Using Small Groups to Gather Evidence of Mathematical Power**. Unpublished doctoral dissertation. University of British Colombia : Canada.

Baroody , A.J. (1993). **Problem solving, Reasoning , and communicating K-8 : Helping Children Think mathematics** . ERIC Digest , ED 439016.

Bartels, BobbyJ.(1995).**Examining and Promoting Mathematical Connections with Concept Mapping**. Unpublished Doctoral Dissertation .University of Illinois at Urbana –Champaim.

Delisel, R.(2001). **How to Use Problem**. Based Learning in the classroom , USA: ASCD.

Dunlap, J.(2001)."Mathematical Thinking". C&I 431, Retrieved from :

Edwards ,J.(2003).**Mathematical reasoning in collaborative small groups: The rde of peer talk in the secondary mathematics classroom** . Unpublished Doctor thesis, University of Sauthampton United.

Farmaki, V. ,Kloaudatos, N. & Verikios, P.(2004). **From function to equation : Introduction of algebraic thinking to 13 years old students**.

Goldberg, P.(1999). **Increasing problem solving through the metacognition skills of planning ,monitoring and evaluating**,-(ERIC,ED327218).

Hackett ,k.& Wilson ,T.(1995). **Improving writing and speaking Skills Using Mathematical Language**. Un published master's thesis, Saunt Xavier University. Chicago.http://www.mste.uiuc.edu/courses/ci431sp02/students/jdunlap/WhitePaperll.doc

Huggins, B ;Maiste, T.(1999).**Commumcationin Mathematicas**. ERIC Digest, ED439016.

John, K.,L.(2004).**Developing mathematical Power by sing explicit and recursive reasoning**. Mathematics teacher. 98(4), 216.

Kingdom,[online].**Available**:htt://www. squ. edu/mainlibray [May.2010].

Lee,W.(2000).**The Relationship Between Student's Proof- writing Ability and Van Hiele Levels of Geometric Thonght in acollge Geometry course**. (ph.Duniversity of Northern Cdorod, (1999).D.A.L.,(A)60(7).

Lovelace, S.D.(2005). **The acher beliefs about conceptual understanding in mathematics** . Ph. D., Universityos Wyoming ,2005, 124 pages;AAT3188211.

Marzano, Robert;& Debra, Pickering.(1997). **Dimensions of Learning Trainer's Manual.** Mcrel (Mid-continent Regional Educational Laboratory), Colorado.

Momroe, E.& Mikovch, A.(1994). Making Mathematics Connections across Curriculum : Activities to help Teachers Begin, **School Sienceand Mathematics**, Vo1.94,No.7.PP371-376.

Moore, S. Delano.(1994).**Mathematical and Verbal Ablilities as Factors in Mathematical Problem-Solving by Talented Student**. University of Virginia .D. A .L.(A),55(5).

National Assessment Governing Boar.(1996).**Mathematical Assessment Framework, National Assessment of Educational Progress**. URL:http://www.NAGB.ORG.

National Assessment of Educational Progress.(2000). Cognitive Abilities, http://www.naep.org/96-2000math/ch9.html.

National Assessment of Educational Statistics(NCES).(2002). **What Dose the NAEP Mathematics Assessment measure**.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).(1989).**Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston**. VA:NCTM.

National Council of teachers of Mathematics.(2000). **Principles and Standards for School mathematics**. Reston, VA: Author.

National Research Council.(2001).Nutrient Requirements of DairyCattle,7th rev.ed.Washington,D.C.**National Academy Press.**

Paynter, Jane E. Pollock and Jo Sue Whisler.(1997). **Dimensions of Learning. McREL (Mid-continent Regional Educational Laboratory)**. 2550 S. Parker Road, Suite 500, Aurora, Colorado 80014.

Post,S.& Cramer,K.(1989). Knowledege, Representation and Quantitative Thinking. In M. Reynolds (Ed). Knowledge Base for the Beginning Teacher – Special publication of the AACTE (pp.221-231).**Oxford: Pergamon Press.**

Reber, A. S., &Reber, E. (2001). **The penguin dictionary of psychology (3rd ed.). London**: Penguin Books Ltd, England

Roddy, Mark Robert.(1992). **Mathematics teachers' conceptions of "connections"**. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Washingto.

Ross,J.& Raphael, D.(1990).**Communication and Problem Solving Achievement in cooperatire Learning Groups** . ERIC Digest , Ej 411094.

Senne, D, Charlotte M. (1995). **An analysis of an authentic assessment technique: Comparing the spoken and the writtrn mathematical communicative abilities of grade 4 students** . Dissertation Abstract International. 56(10),3873.

Siepka, A .B. (1999).**Mathematical Connections in Pre-Standards Textbooks**. Unpublished Doctoral Dissertation . Christopher Newport University.

Stanislas, Dehaene. (1997). **The Number Sense Haw The Mind Create Mathematics?**. Oxford University Press: New York.

Star,J.R.(1999).**Toward atheory of knowing and doing in mathematics learninig Unpublished manuscript**.

Tomas,D. &Chriatine,D.(2002).**Building mathematically powerful students through connections. Mathematics Middle school**. 7(9), 484.

Wilensky, Uriel Joseph.(1994).Connected mathematics: Building concrete relationships with mathematical knowledge,**Dissertation Abstracts International**, Vol. 54,No.9,P.3361.

Zuckerman, J.Trop.(1995). **Use of Iroppriate and Inaccurate Conceptual Knowledge to Solve An Osmosis Problem** . School Science &Mathmatics. Vol.95,pp.118-124.

الملحق (أ)

أداة تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي

في ضوء معايير القوة الرياضية قبل التحكيم

أبعـاد القـوة الرياضية	مكونات الأبعاد	الفقرات	درجة التوفر			
			متوفر بدرجة عالية	متـوفر بدرجـة متوسطة	متـوفر بدرجـة ضعيفة	غير متوفر
المعرفـة الرياضية	المعرفة المفاهيمية	التعبيـر عـن المفـاهيم والأفكـار باسـتخدام الأدوات مثـل الأشـكال والرسـوم والجداول والصور والتكنولوجيا				
		دمج المفاهيم ذات الصلة				
		تفسير و تطبيق العلامات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفاهيم				
		إدراك المفاهيم المتضمنة في المحتوى الرياضي				
		تعميم المفاهيم لموقف رياضي في مواقف مشابهة أو الحالات الخاصة				
		صياغة التعريفات والتعميمات المرتبطة بالمفاهيم				
		التمييز بين المفاهيم في الموقف الرياضي				
	المعرفة الإجرائية	يتـيح المحتـوى الفرصـة للطـلاب لإنتـاج الرسـوم البيانيـة والجـداول وتنفيـذ الإنشاءات الهندسية				
		يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لأداء المهارات غير الحسابية مثل التقريب				
		يتيح المحتوى التواصل ضمن موقف يتضمن مشكلة				
		يتيح المحتوى الفرصـة للطـلاب لتحديد وتطبيق الإجراءات الملائمـة بشكل صحيح				
		تبرير إجراء باستخدام نماذج ملموسة أو أساليب رمزية				
		يتيح المحتوى الفرصـة للطـلاب لتعديل الإجراءات للتعامل مـع مواقف فـي حل المشكلات				
	حل المشكلات	توظيف مداخل حل المشكلة لدراسة و فهم المحتوى الرياضي				
		صياغة مشكلات في مواقف داخل وخارج الرياضيات				
		توظيـف اسـتراتيجيات متنوعـة لحـل مشـكلات مـع التأكيـد علـى المشـكلات متعددة الخطوات والمشكلات غير الروتينية				
		تبرير و تفسير النتائج في ضوء المشكلة جديدة				
		تعميم الحلول والاستراتيجيات في مواقف جديدة				
		يجســد المحتــوى خطــوات حــل المشــكلات (تحديــد المشــكلة/ فــرض الفروض/التحقق من صحتها)				

العمليات الرياضية	التواصل الرياضي	توظيف الأدوات والوسائل المحسوسة المتمثلة في الرموز والصور و الرسوم والجداول للتعبير عن الأفكار الرياضية				
		ترجمة المسائل اللفظية والمواقف (المشكلات) الحياتية إلى نموذج رياضي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني،...) والعكس				
		تفسير العلاقات الرياضية المتضمنة في المحتوى الرياضي				
		يتح المحتوى الفرصة لطلاب لتعليل اختيار الإجابات لموقف رياضي				
		يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية اللغة الرياضية و الأشكال الرسومية والرموز الرياضية				
		يراعي المحتوى ذكر المصطلحات الرياضية المستخدمة في الموقف الرياضي				
	الترابط الرياضي	ارتباط خبرات محتوى كتاب الرياضيات ببعضها البعض				
		ارتباط محتوى كتاب الرياضيات مع محتوى كتب المواد الدراسية الأخرى				
		ربط خبرات المحتوى الرياضي بمواقف وظواهر علمية وحياتية (المسكن، المزرعة، الأسرة، السوق، ...)				
		يعبر المحتوى عن النواتج باستخدام النماذج الرياضية البيانية، والعددية، والحسية، والجبرية، واللفظية أو التمثيلات.				
		فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية وكيف تبنى عل بعضها البعض				
	الإستدلال الرياضي	يربط المحتوى بين الأفكار المعطاة والأفكار السابقة في الموقف الرياضي				
		تحليل البيانات والخصائص وتحديد القوانين والعلاقات والمتغيرات في الموقف الرياضي				
		ينمي المحتوى مهارة تقويم الأفكار ونماذج الحلول للموقف الرياضي وتطبيقها في مواقف مشابهة				
		يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتبرير الجمل الرياضية.				

الملحق (ب)

أداة تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف السابع من التعليم الأساسي

في ضوء معايير القوة الرياضية في صورتها النهائية

	المعايير	التكرارات
	بعد : المعرفة الرياضية	
	أولا: المعرفة المفاهيمية	
1	استخدام الأدوات مثل الأشكال والرسم والجداول والصور في التعبير عن المفاهيم.	
2	استخدام الأدوات مثل الأشكال والرسم والجداول والصور في التعبير عن التعميمات.	
3	استخدام التكنولوجيا في التعبير عن المفاهيم	
4	استخدام التكنولوجيا في التعبير عن التعميمات	
5	صياغة التعريفات المرتبطة بالمفاهيم	
6	صياغة التعريفات المرتبطة بالتعميمات.	
7	تفسير و تطبيق العلامات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل المفاهيم	
8	تفسير و تطبيق العلامات والرموز والمصطلحات المستخدمة لتمثيل التعميمات	
9	يحتوي المحتوى على أمثلة على المفاهيم.	
10	يحتوي المحتوى على ألاأمثلة على المفاهيم.	
11	يحتوي المحتوى على أمثلة على التعميمات.	
12	يحتوي المحتوى على ألاأمثلة على التعميمات.	
13	يفسر المحتوى العلاقات التي تربط المفاهيم بعضها ببعض في إجراءات رياضية (رمزية أو لفظية)	
14	يفسر المحتوى المفاهيم المتضمنة في التعميمات (رمزية أو لفظية)	
15	تبرير التعميم (إعطاء الدليل أو السبب الذي يبين أو يؤكد صحة التعميم).	
16	تنويع المصادر التي يمكن أن تؤدي إلى اشتقاق المفاهيم.	
17	تنويع المصادر التي يمكن أن تؤدي إلى اشتقاق التعميمات.	
18	تطبيق المفاهيم في مواقف رياضية مشابهة أو الحالات الخاصة.	
19	تطبيق التعميمات في مواقف رياضية مشابهة أو الحالات الخاصة	
	المجموع	
	ثانيا: المعرفة الاجرائية	
1	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لإنتاج الرسوم البيانية والجداول .	
2	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتنفيذ الإنشاءات الهندسية	
3	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب أداء المهارات غير الحسابية مثل التقدير ، الترتيب ، المقارنة	
4	يتيح المحتوى التواصل ضمن موقف يتضمن مشكلة (علل، اذكر السبب، لماذا ، ماذا تتوقع ، هل يوجد حل أخر ...).	
5	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتحديد وتطبيق الإجراءات الملائمة بشكل صحيح مثل (اذكر خطوات ، تمرين ، تدريب)	
6	يطبق المحتوى أساليب رمزية أو لفظية لتحقق من إجراء.	
7	يطبق المحتوى نماذج ملموسة لتحقق من إجراء.	
8	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتعديل الإجراءات للتعامل مع مواقف في حل المشكلات .	
	المجموع	
	ثالثا: حل المشكلات	
1	يوضح المحتوى خطوات حل المشكلة .	
2	التحقق من النتائج وتفسيرها في ضوء المعلومات الاصلية المعطاة (المشكلة الاصلية)	
3	تعميم الاستراتيجيات لمواقف و مشكلات جديدة	
4	تعميم الحلول لمواقف و مشكلات جديدة	
5	توظيف استراتيجيات متنوعة لحل مع التأكيد على المشكلات متعددة الخطوات و المشكلات غير الروتينية.	
6	استخدام طرق متنوعة في حل المشكلات الرياضية .	
7	طرح مشكلات من مواقف حياتية .	
8	طرح مشكلات من مواقف رياضية	

	المجموع	
	بعد : العمليات الرياضية	
	رابعا: التواصل الرياضي	
1	توظيف الأدوات والوسائل المحسوسة المتمثلة في الرموز والصور و الرسوم والجداول للتعبير عن الأفكار الرياضية	
2	ترجمة المسائل اللفظية والمواقف (المشكلات) الحياتية إلى نموذج رياضي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني،...).	
3	ترجمة النموذج رياضي (كلمات، جدول، شكل هندسي، تمثيل بياني،...) إلى مواقف حياتية (مشكلات)	
4	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية اللغة الرياضية	
5	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية الأشكال الرسومية	
6	يستخدم محتوى الرياضيات الأدوات التكنولوجية في تنمية الرموز الرياضية	
7	يراعي المحتوى ذكر المصطلحات الرياضية المستخدمة في الموقف الرياضي	
8	يشجع المحتوى الطلاب لمناقشة بعضهم شفويا فيما كتبوه وذلك كخطوة نحو الكتابة من أجل التواصل	
9	يشجع المحتوى كتابة تقارير عمل عن الإجراءات و نتائج المناقشات الرياضية وكذلك نتائج العمل	
10	يستخدم المحتوى الأداء الكتابي والتخمين للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات	
11	يستخدم المحتوى الأداء التكنولوجي للتعبير عن الإجراءات في الرياضيات	
12	استخدم الرياضيات وتوظيفها في كتابة أبحاث و مقالات ترتبط بالخبرات المتنوعة .	
	المجموع	
	خامسا: الترابط الرياضي	
1	يربط المحتوى بين ما تم استخلاصه من مفاهيم وتعميمات وإجراءات و أفكار رياضية و استخدامها في مواقف رياضية.	
2	يربط المحتوى بين المواضيع المختلفة.	
3	يربط المحتوى خبرات المحتوى الرياضي بمواقف و ظواهر علمية وحياتية (المسكن، المزرعة، الأسرة ، السوق ،...)	
4	يربط محتوى كتاب الرياضيات مع محتوى كتب المواد الدراسية الأخرى.	
	المجموع	
	سادسا: الإستدلال الرياضي	
1	يربط المحتوى بين الأفكار المعطاة والأفكار السابقة لتوليد أفكار جديدة في الموقف الرياضي .	
2	تحليل البيانات والخصائص في الموقف الرياضي (المقارنة،التصنيف،التعريف،علاقة الجزء بالكل، التسلسل،...)	
3	تحديد القوانين والعلاقات والمتغيرات في الموقف الرياضي	
4	ينمي المحتوى مهارة تقويم الأفكار ونماذج الحلول للموقف الرياضي	
5	يتيح المحتوى الفرصة للطلاب لتبرير الجمل الرياضية.	
	المجموع	
	المجموع الكلي	

الملحق (ج)
قائمة بأسماء المحكمين

م	اسم المحكم	المؤهل	الوظيفة
1	رضا أبو علون	أستاذ دكتور	أستاذ مناهج وطرق تدريس رياضيات /كلية التربية / جامعة السلطان قابوس
2	محمد سعيد الغافري	دكتوراه	أستاذ مساعد / كلية التربية / جامعة السلطان قابوس
3	محي الدين البعلي	دكتوراه	أستاذ مشارك/ كلية التربية / جامعة السلطان قابوس
4	خضر عبد الباسط	دكتوراه	أستاذ مساعد / جامعة السلطان قابوس
5	ناصر السلطي	دكتوراه	أستاذ مساعد / كلية العلوم / جامعة السلطان قابوس
6	الجليلة العبري	ماجستير	أستاذه / كلية العلوم/ جامعة السلطان قابوس